

## PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

**NOTIFICATION CONCERNING  
THE FILING OF AMENDMENTS OF THE CLAIMS**  
(PCT Administrative Instructions, Section 417)

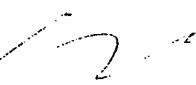
<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 06 July 2000 (06.07.00)
<b>Applicant's or agent's file reference</b> GM00PCT1
<b>International application No.</b> PCT/JPO/00872
<b>Applicant</b> YUGEN KAISHA GM&M et al

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KOIKE, Akira  
No.11 Mori Bldg.  
6-4, Toranomon 2-chome  
Minato-ku, Tokyo 105-0001  
JAPON

<p>1. The applicant is hereby notified that amendments to the claims under Article 19 were received by the International Bureau on: <u>26 June 2000 (26.06.00)</u></p> <p>2. This date is within the time limit under Rule 46.1.</p> <p>Consequently, the international publication of the international application will contain the amended claims according to Rule 48.2(f), (h) and (i).</p> <p>3. The applicant is reminded that the international application (description, claims and drawings) may be amended during the international preliminary examination under Chapter II, according to Article 34, and in any case, before each of the designated Offices, according to Article 28 and Rule 52, or before each of the elected Offices, according to Article 41 and Rule 78.</p>	
--	--

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorised officer  Susumu Kubo Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

*THIS PAGE BLANK (USPTO)*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> HO4R3/00, HO4R25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> HO4R3/00, HO4R25/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1994-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-290498, A (Yamaha Corporation), 27 October, 1998 (27.10.98), Full text; Par. No. 19 (Family: none)	1, 2
Y	JP, 61-264882, A (Masaaki KUWAHARA), 22 November, 1986 (22.11.86), Full text (Family: none)	1, 3, 4-7, 30
Y	WO, 91/03913, A1 (COCHLEAR PTY LIMITED), 21 March, 1991 (21.03.91), Fig. 1 & AU, 6339290, A & DE, 69024479, A	8-14
Y	JP, 61-273100, A (BRISTOL MYERS CO.), 03 December, 1986 (03.12.86), Fig. 5 & US, 4612915, A & SE, 8602251, A	8-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 April, 2000 (13.04.00)Date of mailing of the international search report  
25.04.00Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

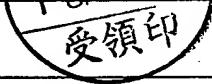
Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

副本 - 印刷日時 2000年02月16日 (16.02.2000) 水曜日 16時04分42秒

GMOOPCT1

0 0-1	受理官庁記入欄 国際出願番号:	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4 0-4-1	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく 国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.90 (updated 15.12.1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されること を請求する。	
0-6	出願人によって指定された 受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記 号	GMOOPCT1
I	発明の名称	音声変換装置及び方法
II II-1 II-2 II-4ja II-4en II-5ja II-5en II-6 II-7	出願人 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人で ある。 名称 Name あて名:  Address:	出願人である (applicant only) 米国を除くすべての指定国 (all designated States except US) 有限会社ジーエムアンドエム YUGEN KAISHA GM&M 108-0074 日本国 東京都 港区 高輪4丁目11番24号 11-24, Takanawa 4-chome Minato-ku, Tokyo 108-0074 Japan 日本国 JP 日本国 JP
III-1 III-1-1 III-1-2 III-1-4ja III-1-4en III-1-5ja III-1-5en III-1-6 III-1-7	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人で ある。 氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:  Address:	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)  大場 俊彦 OBA, Toshihiko 167-0041 日本国 東京都 杉並区 善福寺2丁目8番3号 8-3, Zenpukuji 2-chome Suginami-ku, Tokyo 167-0041 Japan 日本国 JP 日本国 JP

*THIS PAGE BLANK (USPTO)*

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

副本 - 印刷日時 2000年02月16日 (16.02.2000) 水曜日 16時04分42秒

GM00PCT1

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。 氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	代理人 (agent)  小池 晃 KOIKE, Akira 105-0001 日本国 東京都 港区 虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル No. 11 Mori Bldg., 6-4, Toranomon 2-chome Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan
IV-1-2en	Address:	
IV-1-3	電話番号	03-3508-8266
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3508-0439
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent) 田村 榮一; 伊賀 誠司 TAMURA, Eiichi; IGA, Seiji
V-1	国 <sup>の</sup> 指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AP: GH GM KE LS MW SD SL SZ TZ UG ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AE AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY CA CH&LI CN CR CU CZ DE DK DM EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国 <sup>の</sup> 指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

副本 - 印刷日時 2000年02月16日 (16.02.2000) 水曜日 16時04分42秒

GM00PCT1

VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	1999年02月16日 (16.02.1999)	
VI-1-2	先の出願番号	平成11年特許願第037558号	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-2-1	先の出願日	1999年02月16日 (16.02.1999)	
VI-2-2	先の出願番号	平成11年特許願第037559号	
VI-2-3	国名	日本国 JP	
VI-1	特定された国際調査機関 (ISA/JP)		
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	61	-
VIII-3	請求の範囲	7	-
VIII-4	要約	1	abgm00pct1.txt
VIII-5	図面	6	-
VIII-7	合計	79	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-12	手数料計算用紙	✓	-
VIII-16	優先権証明書	優先権証明書 VI-1, VI-2	-
VIII-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-19	要約書とともに提示する図の番号	2	
IX	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-2	氏名(姓名) 権限		

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面 :	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

特許協力条約に基づく国際出願願書  
副本 - 印刷日時 2000年02月16日 (16.02.2000) 水曜日 16時04分42秒

GM00PCT1

10-6	調査手数料未払いにつき、 国際調査機関に調査用写し を送付していない
------	--

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日
------	-----------

*THIS PAGE BLANK (USPTO)*

## 特許協力条約

E P

U S

P C T

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 GM00PCT1	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP00/00872	国際出願日 (日.月.年)	16.02.00	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 有限会社ジーエムアンドエム			16.02.99

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎
  - a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
    - この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
  - b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
    - この国際出願に含まれる書面による配列表
    - この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
    - 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
    - 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
    - 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
    - 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
2.  請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。
3.  発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。
4. 発明の名称は  出願人が提出したものと承認する。  
 次に示すように国際調査機関が作成した。

---

5. 要約は  出願人が提出したものと承認する。  
 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。
6. 要約書とともに公表される図は、  
第 2 図とする。  出願人が示したとおりである.  なし
  - 出願人は図を示さなかった。
  - 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPS)**

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl' H04R3/00, H04R25/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl' H04R3/00, H04R25/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
 日本国実用新案登録公報 1994-1999年

## 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 10-290498, A(ヤマハ株式会社) 27.10月. 1998 (27.10.98) 全文、第19段落(ファミリーなし)	1, 2 5, 20, 28-30
Y	JP, 61-264882, A(桑原正明) 22.11月. 1986 (22.11.86) 全文、(ファミリーなし)	1, 3, 4-7, 30
Y	WO, 91/03913, A1(COCHLEAR PTY LIMITED) 21.3月. 1991 (21.03.91) 第1図&AU, 6339290, A & DE, 69024479, A	8-14
Y	JP, 61-273100, A(ブリストルマイヤーズ-コンパニー) 3.12月. 1986 (03.12.86) 第5図 &US, 4612915, A & SE, 8602251, A	8-14

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

13.04.00

## 国際調査報告の発送日

25.04.00

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官（権限のある職員）

松澤 福三郎

5C 7254



電話番号 03-3581-1101 内線 3540

**THIS PAGE BLANK**

09/673360

430 Rec'd PCT/PTO 16 OCT 2000

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re International Application of

International Serial No. PCT/JP00/00872  
International filing date: February 16, 2000  
For: Speech Transformation Method and Apparatus

VERIFICATION OF TRANSLATION

Honorable Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

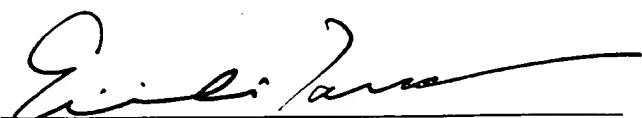
Sir:

Eiichi Tamura, a member of A.KOIKE & CO., of 11-Mori Bldg., 6-4, Toranomon 2-chome, Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan, declares:

- (1) that he knows well both the Japanese and English languages;
- (2) that he translated the above-identified International Application from Japanese to English;
- (3) that the attached English translation is a true and correct translation of the above-identified International application to the best of his knowledge and belief; and
- (4) that all statements made of his own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true, and further that these statements are made with the knowledge that willful false statements and the like are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18USC 1001, and that such false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

September 28. 2000

Date



Eiichi Tamura

**THIS PAGE BLANK**

Claims

1. A speech transformation apparatus comprising:

acousto-electric transducing means for detecting the speech to generate speech signals;

recognition means for performing speech recognition processing using the speech signals from said acousto-electric transducing means;

transforming means for working on and transforming the result of recognition from said recognition means depending on the bodily state, the using state or the using objectives of a user;

output control means for generating a control signal for outputting the result recognized by said recognition means and/or the result of recognition obtained on working and transformation operations by said transforming means; and

output means for outputting the result of recognition recognized by said recognition means and worked on and transformed by said transforming means based on said control signal generated by said control means to present the result of recognition to the user.

2. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said acousto-electric transducing means generates the speech uttered with voice and speech disorder to generate speech signals; and wherein

said transforming means includes speech recognition means for performing processing for speech recognition based on speech signals from said acousto-electric

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

transducing means, storage means for memorizing speech data generated on previously sampling the speech uttered without voice-speech disorders and speech information generating means for generating the speech information indicating the output speech, using the speech data memorized in said storage means, based on the result of recognition by said speech recognition means.

3. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said output means is display means for demonstrating an image; and wherein

said output control means generates a control signal so that the result of recognition worked on and transformed and/or the result of recognition not worked on or transformed is demonstrated as an image on display means of said output means.

4. The speech transformation apparatus according to claim 3 wherein said output control means includes data storage means having stored therein data indicating a pattern for demonstration on said display means, and manages control, based on the result recognized by said recognition means and/or the result of recognition obtained on working on or transforming said recognized result by said transforming means, for reading out data stored in said data storage means to demonstrate the pattern indicated by said data on said display means.

5. The speech transformation apparatus according to claim 3 wherein said output means further includes electro-acoustic transducing means for outputting speech; and wherein

said output control means generates a control signal for outputting from said

**THIS PAGE BLANK (use)**

electro-acoustic transducing means the result of recognition and/or the result of recognition worked on and transformed as speech.

6. The speech transformation apparatus according to claim 5 wherein said output control means generates a control signal so that an image will be demonstrated on said display means for the speech uttered by a user and/or a person other than the user, said output control means amplifying the sound pressure level of the speech uttered by the user and/or a person other than the user for outputting the sound as speech from said electro-acoustic transducing means.

7. The speech transformation apparatus according to claim 3 wherein said output control means generates a control signal, responsive to the result of recognition, for demonstrating the meaning and the contents of the speech detected by said acousto-electric transducing means.

8. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said output means is a cochlear implant mechanism; and wherein

said output control means generates a control signal for outputting the result of recognition and/or the result of recognition worked on or transformed as electric signal.

9. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said output control means is a diaphragm for directly imparting vibrations to said diaphragm; and wherein

said output control means generates a control signal so that the result of

*THIS PAGE BLANK (USPTO)*

recognition and/or the result of recognition worked on and/or transformed will be outputted as electrical signal.

Sub  
Aaa

10. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said output means is a cochlear implant mechanism and wherein

said output control means generates a control signal for outputting the result of recognition and/or the result of recognition worked on or transformed as electric signal.
11. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said output means is an bone conduction ultrasonic mechanism.
12. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said output means is a vibrator array for a tactile aid and wherein

said output control means generates a control signal so that the result of recognition and/or the result of recognition worked on or transformed will be outputted to said vibrator array as electrical signal.
13. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said output means is an auditory brainstem implant supplying electrical signals through an electrode to the cochlear nuclei and wherein

said output control means generates a control signal so that the result of recognition and/or the result of recognition worked on or transformed will be outputted to said cochlear nuclei as electrical signal.
14. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said output

~~PAGE BLANK~~

means is detachable with respect to the user.

15. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein the speech is fed through a communication network to said acousto-electric transducing means and wherein said communication means outputs the result of recognition from said output means to said communication network.

16. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said recognition means performs speaker recognition processing on the input speech to generate the result of recognition associated with each speaker; and wherein said output means presents the information pertinent to each speaker to the user.

17. The speech transformation apparatus according to claim 2 further comprising:  
imaging means for photographing an image;  
said imaging means outputting the photographed image at least to display means.

18. The speech transformation apparatus according to claim 17 wherein said imaging means performs image transforming processing on the photographed image based on the visual acuity of the user to output the transformed image to said display means.

19. The speech transformation apparatus according to claim 17 wherein said imaging means is detachable with respect to the user.

20. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said communication means is connected to an external equipment contained in an external network; and wherein

THIS PAGE BLANK (USPTO)

data from an external equipment is outputted as result of recognition worked on or transformed depending on the bodily state, the using state or the using objectives of the user.

21. The speech transformation apparatus according to claim 20 wherein said communication means outputs speech signals, generated by said acousto-electric transducing means, the result of recognition obtained by said recognition means and/or the result of recognition as worked on and transformed by transforming means to an external equipment to obtain the result of recognition and/or the result of recognition as worked and transformed from said external equipment.

22. The speech transformation apparatus according to claim 20 wherein said communication means receives a program adapted for changing the processing contents of said recognition means and/or said working and transformation means from an external equipment; and wherein

said recognition means and/or said working and transformation means generates the result of recognition and/or the results of working and transformation operations based on said program received by said communication means.

23. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said output control means manages control to output the result of recognition and/or the transformed result of recognition simultaneously or with a time difference.

24. The speech transformation apparatus according to claim 1 wherein said acousto-electric transducing means, recognition means, transforming means, output

THIS PAGE BLANK (SERIAL)

control means and the output means are designed as respective plural devices, depending on the bodily state, the using state or the using objectives of the user, and wherein

the respective devices are interconnected over a radio route to transmit/receive at least the result of recognition and/or the transformed result of recognition.

25. The speech transformation apparatus according to claim 2 wherein said acousto-electric transducing means detects the speech uttered using auxiliary means or devices used for correcting voice-speech disorders, as the speech uttered by a person with voice-speech disorders, to generate speech signals.

26. The speech transformation apparatus according to claim 25 wherein said acousto-electric transducing means detects the speech uttered using speech production substitutes, as the speech uttered by a person with voice-speech disorders, to generate speech signals.

27. The speech transformation apparatus according to claim 25 wherein said acousto-electric transducing means detects the speech uttered by a person with voice-speech disorders, using a technique used for correcting the voice-speech disorders, other than the speech production substitutes, as the speech uttered with voice-speech disorders, to generate speech signals.

28. A speech transformation method comprising:

detecting the speech to generate speech signals;

performing speech recognition processing using speech signals from

Sub  
A23

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

acousto-electric transducing means;

working on or transforming the result of recognition depending on the bodily state, the using state or the using objectives of a user;

generating a control signal for outputting the result of recognition and/or the result of recognition worked on or transformed; and

outputting the result of recognition worked on or transformed based on said control signal for presentation to the user.

29. The speech transformation method according to claim 28 wherein the speech uttered by a person with voice-speech disorders is detected to generate speech signals;

the speech is recognized based on speech signals; and

the speech information representing the speech outputted using speech data generated on pre-sampling based on the result of recognition is generated.

30. The speech transformation method according to claim 28 wherein the result of recognition and/or the result of recognition worked on or transformed are demonstrated as image on display means.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PCT

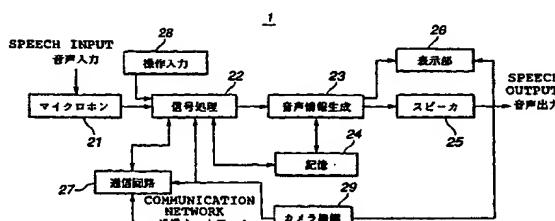
世界知的所有権機関  
国際事務局

## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類7 H04R 3/00, 25/00	A1	(11) 国際公開番号 <b>WO00/49834</b>
		(43) 国際公開日 2000年8月24日(24.08.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00872		(81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)
(22) 国際出願日 2000年2月16日(16.02.00)		
(30) 優先権データ 特願平11/37558 1999年2月16日(16.02.99) 特願平11/37559 1999年2月16日(16.02.99)	JP	
(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) 有限会社 ジーエムアンドエム (YUGEN KAISHA GM&M)[JP/JP] 〒108-0074 東京都港区高輪4丁目11番24号 Tokyo, (JP)		
(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 大場俊彦(OBA, Toshihiko)[JP/JP] 〒167-0041 東京都杉並区善福寺2丁目8番3号 Tokyo, (JP)		
(74) 代理人 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)		

## (54) Title: SPEECH CONVERTING DEVICE AND METHOD

## (54) 発明の名称 音声変換装置及び方法



- 21...MICROPHONE
- 28...OPERATION INPUT
- 22...SIGNAL PROCESSING
- 27...COMMUNICATION CIRCUIT
- 23...SPEECH INFORMATION CREATION
- 24...STORAGE
- 29...CAMERA MECHANISM
- 26...DISPLAY UNIT
- 25...SPEAKER

## (57) Abstract

A speech converting device comprising a microphone (21) for generating a speech signal by detecting a speech, a signal processing unit (22) for performing speech recognition by using the speech signal, a speech information creating unit for processing/converting the recognition results depending on the physical condition of the user, the used state, and the use object, a display unit (26) for generating a control signal for outputting the recognition results and/or the processed/converted recognition results and presenting it to the user and a speaker unit (25), whereby the speech uttered by a person with speech impediment is processed/converted, the processed/converted speech is presented to the user, a speech from outside is processed/converted, and the processed/converted speech is presented to the user.

音声を検出して音声信号を生成するマイクロホン21と、音声信号を用いて音声認識処理を行う信号処理部22と、認識結果を使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて加工変換する音声情報生成部と、認識結果及び／又は加工変換した認識結果を出力させる制御信号を生成し、使用者に提示する表示部26、スピーカ部25を備え、音声言語障害者から発せられる音声を加工変換して使用者に提示するとともに、外部からの音声を加工変換して使用者に提示する。

## PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

A E	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	K Z	カザフスタン	R U	ロシア
A G	アンティグア・バーブーダ	D Z	アルジェリア	L C	セントルシア	S D	スードーン
A L	アルバニア	E E	エストニア	L I	リヒテンシュタイン	S E	スウェーデン
A M	アルメニア	E S	スペイン	L K	スリ・ランカ	S G	シンガポール
A T	オーストリア	F I	フィンランド	L R	リベリア	S I	スロヴェニア
A U	オーストラリア	F R	フランス	L S	レソト	S K	スゾヴァキア
A Z	アゼルバイジャン	G A	ガボン	L T	リトアニア	S L	シェラ・レオネ
B A	ボズニア・ヘルツェゴビナ	G B	英国	L U	ルクセンブルグ	S N	セネガル
B B	バルバドス	G D	グレナダ	L V	ラトヴィア	S Z	スワジランド
B E	ベルギー	G E	グルジア	M A	モロッコ	T D	チャード
B F	ブルガリア・ファン	G H	ガーナ	M C	モナコ	T G	トーゴー
B G	ブルガリア	G M	ガンビア	M D	モルドavia	T J	タジキスタン
B J	ベナン	G N	ギニア	M G	マダガスカル	T M	トルクメニスタン
B R	ブラジル	G R	ギリシャ	M K	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	T R	トルコ
B Y	ペラルーシ	G W	ギニア・ビサオ	共和国		T T	トリニダッド・トバゴ
C A	カナダ	H R	クロアチア	M L	マリ	T Z	タンザニア
C F	中央アフリカ	H U	ハンガリー	M N	モンゴル	U A	ウクライナ
C G	コンゴー	I D	インドネシア	M R	モーリタニア	U G	ウガンダ
C H	イス	I E	アイルランド	M W	マラウイ	U S	米国
C I	コートジボアール	I L	イスラエル	M X	メキシコ	U Z	ウズベキスタン
C M	カメルーン	I N	インド	M Z	モザンビーク	V N	ヴェトナム
C N	中国	I S	アイスランド	N E	ニジエール	Y U	ユーロースラヴィア
C R	コスタ・リカ	I T	イタリア	N L	オランダ	Z A	南アフリカ共和国
C U	キューバ	J P	日本	N O	ノルウェー	Z W	ジンバブエ
C Y	キプロス	K E	ケニア	N Z	ニュージーランド		
C Z	チェコ	K G	キルギスタン	P L	ポーランド		
D E	ドイツ	K P	北朝鮮	P T	ポルトガル		
D K	デンマーク	K R	韓国	R O	ルーマニア		

## 明細書

## 音声変換装置及び方法

## 技術分野

本発明は、マイクロホン等により検出した音声を聴力障害者が理解しやすい形式に加工変換して提示したり、音声言語障害を持つ者より発せられた音声や音声言語障害を是正するために用いる補助的装置や手段（例：喉頭摘出者の代用发声法（speech production substitutes））により発せられた音声を加工変換して出力したりする音声変換装置及び方法に関する。

## 背景技術

従来から補聴器には、気導方式と、骨導方式があり、また処理方式としてアナログ補聴器（リニアタイプ、ノンリニアタイプ（K-アンプ）、コンプレッションタイプ等）とデジタル補聴器がある。補聴器の種類は、箱形、耳かけ型、CROS (Contra-lateral Routing of Signal) 型、耳穴形、bone-anchored型等がある。小寺の報告により補聴器には集団使用の大型（卓上訓練用、集団訓練用）、個人的使用の小型のものがある（参照 Kodera K, 図説耳鼻咽喉科new approach 1 Medicalview, 39, 1996）。

デジタル補聴器は、マイクロホンで検出した音声を先ずA/D (analog/digital) 変換によりデジタルデータを生成し、例えばフ

ーリエ変換により入力されたディジタルデータを周波数スペクトルに分解し、各周波数帯域毎に音声の感覚的な大きさに基づいた増幅度の算出を行い、ディジタルデータをディジタルフィルターに通過させてD/A変換を行って再び音声を使用者の耳に出力するように構成されている。これにより、ディジタル補聴器は、話し手の音声を雑音の少ない状態で使用者に聞かせていた。

また、従来、例えば喉頭摘出による音声障害者は、声帯振動による発声機構を失い、音声生成が困難になる。

喉頭摘出者の代用発声法には、（1）人工材料（例：ゴム膜（笛式人工喉頭）、（2）ブザー（例：電気式人工喉頭）、（3）下咽頭・食道粘膜（例：食道発声、気管食道瘻発声、ボイスプロステシス（voice prostheses）使用の気管食道瘻発声）、（4）口唇の筋電図、（5）発声発話訓練装置（例 CISTA）、（6）パラトグラフ（palatograph）、（7）口腔内振動子等によるものがある。

しかし、上述したディジタル補聴器では、各周波数帯域毎にディジタルデータを増幅させる処理を行っているだけなので、マイクロホンにより周囲の音を無作為に収音し、雑音をそのまま再生して使用者の不快感が残り、アナログ補聴器と比べても、種々の聴力検査において大幅な改善はなかった。また、従来のディジタル補聴器では、難聴者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて検出した音声に対する処理を適応させることはなされていなかった。

また、代用発声法は、喉頭摘出前の声帯振動によるものではなく、生成する音声の音質が悪く、本来正常であった本人が発していた声とはかけ離れているという問題点が挙げられる。

## 発明の開示

本発明の目的は、使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて音声認識の結果を提示するとともに、ノイズが少ない状態で認識結果を提示することができる音声変換装置及び方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、喉頭摘出、舌口腔底切除、構音障害 (articulation disorder) 等による音声言語障害者が本来自身がもつ、或いは自在に変換させて自然な音声での発声を可能とするとともに、外部の音声を使用者に出力して自然な会話を行わせることができる音声変換装置及び方法を提供することにある。

上述したような目的を達成するため、本発明に係る音声変換装置は、音声を検出して音声信号を生成する音響電気変換手段と、音響電気変換手段からの音声信号を用いて音声認識処理を行う認識手段と、認識手段からの認識結果を使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて加工変換する変換手段と、認識手段により認識された結果及び／又は認識結果を変換手段により加工変換した認識結果を出力させる制御信号を生成する出力制御手段と、出力制御手段で生成された制御信号に基づいて認識手段により認識され変換手段により加工変換された認識結果を出力して認識結果を使用者に提示する出力手段とを備えることを特徴とする。

上述の課題を解決する本発明に係る音声変換方法は、音声を検出して音声信号を生成し、音響電気変換手段からの音声信号を用いて音声認識処理を行い、認識結果を使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて加工変換し、認識結果及び／又は認識結果を加工

変換した認識結果を出力させる制御信号を生成し、制御信号に基づいて加工変換した認識結果を出力して認識結果を使用者に提示することを特徴とする。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下に説明される実施例の説明から一層明らかにされるであろう。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明を適用した補聴器の外観の一例を示す斜視図である。

図 2 は、本発明を適用した補聴器の構成を示すブロック図である。

図 3 は、本発明を適用した補聴器の表示部で認識結果及び加工変換結果を表示する一例を説明するための図である。

図 4 は、本発明を適用した補聴器の表示部で加工変換結果を表示する一例を説明するための図である。

図 5 は、本発明を適用した補聴器の表示部で認識結果及び加工変換結果を表示する他の一例を説明するための図である。

図 6 A は所定の音量でマイクロホンに音声が入力されたときに表示部に表示する図柄を示す図であり、図 6 B は上記所定の容量よりも小さい音量でマイクロホンに音声が入力されたときに表示部に表示する図柄を示す図である。

図 7 は、本発明を適用した補聴器でオーグメント・リアリティ (Augmented Reality:AR) を作るための構成を示すブロック図である。

## 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

本発明は、例えば図1及び図2に示すように構成された補聴器1に適用される。この補聴器1は、図1に示すように、ヘッドマウントディスプレイ(head-mounted display: HMD)2と、音声認識、音声情報の生成等を行うコンピュータ部3との間を光ファイバーケーブル4で接続してなる携帯型のものである。また、コンピュータ部3は、例えば使用者の腰部に装着されるような支持部5に付属して配設され、当該支持部5に付属したバッテリ6からの電力供給により駆動するとともに、HMD2を駆動させる。

HMD2は、使用者の目前に配置されるディスプレイ部7と、使用者からの音声を検出する使用者用マイクロホン8と、使用者に音声を出力する音声出力部9と、使用者の頭部に上述の各部を配置させるように支持する支持部5と、外部からの音声等を検出する外部用マイクロホン11とを備える。

ディスプレイ部7は、使用者の目前に配されることで例えば使用者用マイクロホン8及び／又は後述の外部用マイクロホン11で検出した音声の意味内容等を表示する。なお、このディスプレイ部7は、コンピュータ部3からの命令に応じて、上述の音声の意味内容のみならず、他の情報を表示しても良い。

使用者用マイクロホン8は、使用者の口元付近に配設され、使用者が発した音声を検出する。そして、この使用者用マイクロホン8は、使用者からの音声を電気信号に変換してコンピュータ部3に出

力する。

外部用マイクロホン 11 は、丸板状に形成された音声出力部 9 の側面に設けられる。この外部用マイクロホン 11 は、外部からの音声を検出して電気信号に変換してコンピュータ部 3 に出力する。

この使用者用マイクロホン 8 及び外部用マイクロホン 11 は、配設する位置を問わず、使用者の操作に応じて、種々のマイク（音圧マイクロフォン（pressure microphone）、音圧傾度マイクロフォン（pressure gradient microphone）、パラメトリックマイクロフォン、レーザドップラマイクロフォン、骨導マイク、気導音と骨導音を拾い上げるマイクをもつ超小型送受話一体ユニットのマイク（日本電信電話製）、無指向性マイク、単一指向性（超指向性等）マイク、双指向性マイク、ダイナミックマイク、コンデンサーマイク（エレクトレットマイク）、ズームマイク、ステレオマイク、M S ステレオマイク、ワイヤレスマイク）、セラミックマイク、マグネットティックマイク）や音響信号処理技術（音響エコーキャンセラー（acoustic echo canceller））、マイクロフォンアレイ（microphone array））を用いてよい。

また、イヤホンとしては、マグネットティックイヤホンが使用可能である。マイクとイヤホンは、拡声器、補聴器等、マイクは人工中耳・内耳、聽性脳幹インプラント、タクタイルエイド、bone-conduction ultrasound system 等で従来用いられているものを使用しても良い。これらのマイクの収音技術として、エコーキャンセラ等を用いても良い。

また、これらのマイクロホン 8, 11 は、従来より採用されている利得調整器と音声調整器と出力制御装置（maximum output power

control式、automatic recruitment control compression式等)を適用したものが使用可能である。

更に、使用者用マイクロホン8及び外部用マイクロホン11は、図1に示すように、別個に設ける一例のみならず、一体に構成されたものであっても良い。

支持部5は、例えば形状記憶合金等の弾性材料等からなり、使用者の頭部に固定可能とすることで、上述のディスプレイ部7、使用者用マイクロホン8、音声出力部9を所定の位置に配設可能とする。なお、この図1に示した支持部5は、使用者の額から後頭部に亘って支持部材を配設することでディスプレイ部7等を所定位置に配設するものの一例について説明したが、所謂ヘッドホン型の支持部であっても良いことは勿論であり、音声出力部9を両耳について設けても良い。

コンピュータ部3は、例えば使用者の腰部に装着される支持部5に付属されてなる。このコンピュータ部3は、図2に示すように、例えばマイクロホン8、11で検出して生成した電気信号が入力される。このコンピュータ部3は、電気信号を処理するためのプログラムを格納した記録媒体、この記録媒体に格納されたプログラムに従って音声認識、音声情報の生成処理を行うC P U (Central Processing Unit)等を備えてなる。なお、このコンピュータ部3は、腰部のみならず、頭部のHMD2と一体化しても良い。

コンピュータ部3は、使用者用マイクロホン8及び/又は外部用マイクロホン11で検出した音声から生成した電気信号に基づいて、記録媒体に格納されたプログラムを起動することで、C P Uにより音声認識処理を行うことで、認識結果を得る。これにより、コンピ

ュータ部 3 は、 C P U により、使用者用マイクロホン 8 及び／又は外部用マイクロホン 11 で検出した音声の内容を得る。

次に本発明を適用した補聴器 1 の電気的な構成について図 2 を用いて説明する。この補聴器 1 は、音声を検出して音声信号を生成する上述のマイクロホン 8, 11 に相当するマイクロホン 21 と、マイクロホン 21 で生成された音声信号が入力され音声認識処理を行う上述のコンピュータ部 3 に含まれる信号処理部 22、信号処理部 22 からの認識結果に基づいて音声情報を生成する上述のコンピュータ部 3 に含まれる音声情報生成部 23 と、音声データが記憶され信号処理部 22 及び音声情報生成部 23 にその内容が読み込まれる上述のコンピュータ部 3 に含まれる記憶部 24 と、音声情報生成部 23 からの音声情報を用いて音声を出力する上述の音声出力部 9 に相当するスピーカ部 25 と、音声情報生成部 23 からの音声情報を用いて当該音声情報が示す内容を表示する上述のディスプレイ部 7 に相当する表示部 26 とを備える。

マイクロホン 21 は、例えば喉頭摘出者の代用发声法を用いて発せられた音声又は外部からの音声を検出して、当該音声に基づく音声信号を生成する。そして、このマイクロホン 21 は、生成した音声信号を信号処理部 22 に出力する。

また、このマイクロホン 21 は、使用者の口元付近に配設され、使用者が発した音声を検出する。また、このマイクロホン 21 は、外部からの音声を検出して音声信号を生成する。なお、以下の説明においては、使用者の音声を検出するマイクロホンを上述と同様に使用者用マイクロホン 8 と呼び、外部からの音声を検出するマイクロホンを上述と同様に外部用マイクロホン 11 と呼び、双方を総称

するときには単にマイクロホン 21 と呼ぶ。

信号処理部 22 は、マイクロホン 21 からの音声信号を用いて音声認識処理を行う。この信号処理部 22 は、例えば内部に備えられたメモリに格納した音声認識処理を行うためのプログラムに従った処理を行うことにより音声認識処理を実行する。具体的には、この信号処理部 22 は、使用者の音声をサンプリングして生成し記憶部 24 に格納された音声データを参照し、マイクロホン 21 からの音声信号を言語として認識する処理を行う。この結果、この信号処理部 22 は、マイクロホン 21 からの音声信号に応じて認識結果を生成する。

この信号処理部 22 は、例えば認識対象音声による分類と対象話者による分類の音声認識処理があり、認識対象音声による分類の音声認識処理では単語音声認識 (isolated word recognition) と連続音声認識 (continuous speech recognition) がある。また、信号処理部 22 は、連続音声認識には連続単語音声認識 (continuous word recognition) と文音声認識 (sentence speech recognition) 、会話音声認識 (conversational speech recognition) 、音声理解 (speech understanding) がある。また対象話者による分類では不特定話者型 (speaker independent) 、特定話者型 (speaker dependent) 、話者適応型 (speaker adaptive) 等がある。この信号処理部 22 が行う音声認識手法としては、ダイナミックプログラミングマッチィング (Dynamic Programming matching) 、音声の特徴、隠れマルコフモデル (Hidden Markov model:HMM) によるものがある。

また、信号処理部 22 は、入力した音声を用いて話者認識 (speaker recognition) (話者識別 speaker identification、話者照合

speaker verification) を行う。このとき、信号処理部 22 は、使用者の話者からの音声の特徴を抽出する処理や音声の周波数特性を用いて話者認識結果を生成して音声情報生成部 23 に出力する。また、信号処理部 22 は、話者による変動が小さな特徴量を用いる方法、マルチテンプレート法、統計的手法を用いて不特定話者認識を行う。また、話者適応には、個人差の正規化法、話者間の音声データの対応関係によるもの、モデルパラメータの更新によるもの、話者選択によるものがある。この信号処理部 22 では、以上の音声認識を使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて行う。

ここで、使用者の身体状態とは使用者の難聴や言語障害の程度等を意味し、利用状態とは使用者が補聴器 1 を使用する環境（室内、野外、騒音下）等を意味し、使用目的とは使用者が補聴器 1 を利用するときの目的、即ち認識の向上させることや、使用者が理解しやすいようにすること等であって、例えば普段話す人との対話や、不特定多数との対話や、音楽（オペラ、演歌）の観覧、講演を聞くことや、言語障害者との対話である。

また、この信号処理部 22 は、マイクロホン 21 に入力した音声を記憶し、学習する機能を有する。具体的には、信号処理部 22 は、マイクロホン 21 で検出した音声の波形データを保持しておき、後の音声認識処理に用いる。これにより、信号処理部 22 は、更に音声認識を向上させる。更に、この信号処理部 22 は、学習機能を備えることで出力する結果を正確にすることができる。

記憶部 24 には、信号処理部 22 が入力された音声を認識するときに、入力された音声を検出することで生成した音声波形と比較される音声モデルを示すデータが格納されている。

また、記憶部24には、例えば喉頭摘出前の声帯振動による発声機構を持つ使用者の音声や、出力することを希望する音声を予めサンプリングして得たデータが音声データとして格納されている。

更に、記憶部24には、認識結果及び／又は加工変換して得た認識結果に基づいて音声情報生成部23により読み出される画像が格納されている。この記憶部24に格納される画像は、認識結果を象徴する図柄を示す画像であって、使用者が直感的に認識結果を理解することができるような図柄を示す画像である。

また、記憶部24に記録されるデータとしては、画像提示する物の画像の種類として絵、記号、文字、音符、写真、動画、アニメーション、イラスト、音声スペクトルグラムパターン、色等がある。

音声情報生成部23は、信号処理部22からの認識結果及び記憶部24に格納された使用者の音声を示す音声データを用いて、音声情報を生成する。このとき音声情報生成部23は、認識結果に応じて、記憶部24に格納された音声データを組み合わせるとともに、認識結果を加工変換して音声情報を生成する。このとき、音声情報生成部23は、内蔵したCPU、音声情報生成プログラムを用いて音声情報を生成する。

また、この音声情報生成部23は、認識結果を用いて音声から音声分析し、当該音声分析した音声の内容に応じて、音声データを再構成するという処理を行うことで、音声を示す音声情報を生成する。そして、音声情報生成部23は、生成した音声情報をスピーカ部25及び表示部26に出力する。

更に、音声情報生成部23は、信号処理部22からの認識結果を、使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて加工、変換、合

成等をして音声情報を生成する処理を行う。更に、この音声情報生成部23は、マイクロホン21で検出された音声を使用者に提示するための処理を認識結果及び／又は加工等をして得た認識結果について行う。

更にまた、音声情報生成部23は、認識結果から生成した音声情報を修飾して新たな音声情報を生成しても良い。このとき、音声情報生成部23は、使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に基づいて、更に使用者が理解し易い言葉を付け加えることで、使用者の音声の認識を更に向上させる。このような処理をする音声情報生成部23は、例えばマイクロホン21に「ビックマック」と入力されたときには、例えば「マクドナルドのビックマック（登録商標）」を示す音声情報を生成する。

更にまた、この音声情報生成部23は、音声情報を表示部26に出力するときに音声の意味内容を画像として表示部26に出力する。このとき、音声情報生成部23は、例えば使用者又は使用者の話者及び外部からの音声が入力されて信号処理部22からの認識結果として物体を示す認識結果が入力されたときには、当該物体を示す画像データを記憶部24から読み出して表示部26に出力して表示させる処理を行う。

更にまた、この音声情報生成部23は、信号処理部22からの認識結果に応じて、以前にスピーカ部25又は表示部26に出力した音声情報を再度出力する。音声情報生成部23は、音声情報を出力した後に、使用者又は使用者に対する話者がもう一度聞き直したいことに応じて発した音声を示す認識結果が入力されたと判定したときには、スピーカ部25又は表示部26に出力した音声情報を再度

出力する処理を行う。更にこの音声情報生成部23では、繰り返して何回でも音声情報を出力しても良い。

また、音声情報生成部23は、例えば使用者の話者からの音声の特徴を抽出する処理や音声の周波数特性を用いた話者認識結果に基づいて、以前にスピーカ部25又は表示部26に出力した音声情報を再度出力しても良い。更に、音声情報生成部23は、人工知能の機能を用いて音声対話をを行うことで、スピーカ部25又は表示部26に出力した音声情報を再度出力しても良い。

更にまた、音声情報生成部23は、再度出力する処理を行うか否かを操作入力部28からの操作入力命令に応じて切り換えるても良い。すなわち、使用者が再度出力する処理を行うか否かの切換を操作入力部28を操作することで決定し、操作入力部28をスイッチとして用いる。

また、この音声情報生成部23は、再度音声情報を出力するとき、以前に出力した音声情報を再度出力するか、以前に出力した音声情報とは異なる音声情報を出力するかを、信号処理部22を介して入力される操作入力部28からの操作入力信号に応じて選択する。

表示部26は、音声情報生成部23で生成した音声情報を示す音声、カメラ機構29で撮像した画像等を表示する。

操作入力部28は、使用者に操作されることで、操作入力信号を生成する。この操作入力部28としては、例えば、スイッチ、キーボード、マウス、インターネットパッド（RF wireless式）、ウェアブル操作インターフェース（プロトタイプ：手指の姿勢、動作計測によるポインティング入力、ジェスチャ入力（オリンパス））がある。

このような補聴器1は、マイクロホン21で検出した音声について信号処理部22で音声認識処理をして、認識結果に基づき音声情報生成部23でプログラムを起動することで使用者に応じた処理を行うことができる。これにより、補聴器1は、スピーカ部25にマイクロホン21からの音声を出力するとともに、表示部26に表示するので、音声に対する使用者の認識を向上させることができる。

これは、MuGurk効果（視覚聴覚同時に矛盾する音韻情報を提示した場合に異聴が生ずる：参照 MuGurk H and MacDonald J: Hearing lips and seeing voice, Nature 264, 746-8, 1976）、Kuhlの報告（乳児の聴覚からの音声情報と視覚からの口形の情報との対応関係の獲得：参照 Kuhl PK et al. Human processing of auditory-visual information in speech perception. ICSLP'94 S11.4, Yokohama, 1994）、腹話術効果（視覚が音源方向の知覚に影響を与える）、及び人間は無意識のうちに音源かどうかを学習し、区別する等の報告は人間のコミュニケーションが本来マルチモーダルなものであるとする仮説を支持するものである（参照 Saitou H and Mori T: 視覚認知と聴覚認知 Ohmsha, 119-20, 1999）。

また成人の難聴は年齢とともに内耳障害、語音弁別能の低下、聴中枢の障害、誤聴が増加する。難聴（100dB以上）では読話が中心で聴覚が補助的となり、補聴器を使用しない聴覚障害者が多い。また高度難聴者に対して補聴器の最大出力を高くすると難聴が進行することがある。人工中耳・内耳、聴性脳幹インプラントなどの手術でも、症例により期待したほどの聴覚の補充ができていないとの報告があり、音は聞こえるが話の内容がわからないとのクレームがかなりある。また、読話、手話は成人後の修得は難しい。

聴覚とは末梢聴器の低次機能だけでなく、大脳の知覚、認知といった高次機能をも含めた包括的な概念であり、聴力は純音聴力検査で把握できる聴覚の感度面 (auditory acuity) であるとされる。補聴器を装用する最大の目的が音声言語コミュニケーションに役立てることにあると仮定すると、相手の言ったことの認知及び理解の程度が重要である。

従来の補聴器、人工内耳等は聴力を補うことを主な目的としたが、補聴器 1 は視覚による認知という概念を付け加えたことが、聴覚を補充するものと考えてもよい。また、画面表示と音声によるフィードバックが聴覚障害者の音声認識を改善するという報告もある（参照 Yanagida M, Aging of speech listening ability. Tech Report of IEICE, SP96-36 (1996-07), 25-32, 1996）。

以上により聴覚の認識は視覚と密接な関係にあり、視覚を使うことにより音声内容の認識が高まり、音声を最大出力にしなくとも音声内容の認識が可能であり、患者の満足度が高くなると思われる。また聴覚障害児における聴覚学習においても補聴器 1 は有効である。

よって、表示部 2 6 に認識結果等を表示することで音声情報を補足し、音声に対する使用者の認識を向上させる。この補聴器 1 では、音声のみならず、表示部 2 6 に表示する画像を通じて話者に音声の意味内容を伝達し、対話することができる。

更に、この補聴器 1 によれば、使用者用マイクロホン 8 及び／又は外部用マイクロホン 1 1 で検出した音声を認識した結果に応じて表示部 2 6 に表示する音声の意味内容及びスピーカ部 2 5 から出力する音声の内容を変更させることができるので、更に音声に対する使用者の認識を向上させることができる。従って、この補聴器 1 に

よれば、音声情報生成部23により音声認識処理を変更するプログラムを実行することにより、身体状態（難聴の程度等）、利用状態及び使用目的に応じて認識処理を変更することで、使用者が理解しやすい音声の意味的な情報を表示することで更に認識を向上させることができる。

スピーカ部25は、音声情報生成部23で生成した音声を出力する。このスピーカ部25としては、例えば使用者から話し手に対して音声を出力するものであっても良く、更には、使用者が発した音声を使用者の耳に対して発声するように音声を出力するものであっても良く、更には話し相手から使用者（又は話し相手）に対して出力するものであっても良い。

また、使用者の耳に対して発声するように音声を出力するスピーカ部25は、スピーカユニットの変換方式としてダイナミック型や静電型（コンデンサ型、エレクトロスタティック型）によるものでも良く、形状としてはヘッドフォン（オープンエア型、クローズド型、カナルタイプ等のイン・ザ・イヤー型等）によるものでも良い。また、スピーカ部25は、従来の補聴器、拡声器、集音器のスピーカによるものでも良く、磁気ループを利用したものでも良く、更に指を使ったマイク・スピーカ・システム（W i s p e r (prototype:NTT Docomo)）によるものでも良い。要するに、使用者から話者に対して音声を出力するスピーカ部25は従来から用いられているスピーカ装置でよい。

また、スピーカ部25は、音声情報に基づいて出力する音声と逆位相の音を出力するようにしても良い。これにより、スピーカ部25から出力する音声に含まれる雑音成分を除去し、使用者及び／又

は使用者に対する話者に雑音の少ない音声を出力する。

また、この補聴器1は、外部の通信ネットワークと接続された通信回路27を備えている。この通信回路27は、通信ネットワーク（電話回線（ISDN、ADSL、xDSL）、FAX、telex、移動体通信網（CDMA、WCDM、GSM、PHS、ページャ網（DARC（FM文字多重放送）、high speed pager、FM pager）、IMT2000、PCS、MMAC、IRIDIUM、サービス網（i-mode：NTT Docomo））、インターネット網（ASP）、LAN、無線通信網（AM／FM方式、テレビジョン通信、Bluetooth、赤外線IrDA、超音波、アマチュア無線、有線網（例、大阪有線放送等）、衛星通信（例BS、CS）、光通信、ケーブル等）を介して例えば音声言語障害者から発せられた音声や外部からの音声が入力される。この通信回路27は、音声を示すデータを信号処理部22に入力する。また、この通信回路27は、信号処理部22で信号処理を施した信号、音声情報生成部23で生成した音声情報等を外部のネットワークに出力するとともに、外部のネットワークから信号処理を施した情報や、補聴器1の内部の処理を変更、制御する内容の情報が入力される。

また、この通信回路27は、信号処理部22、音声情報生成部23を介して受信したテレビ放送（デジタル放送）、文字放送、文字ラジオ等を表示部26で表示させても良い。このとき、通信回路27は、文字放送等を受信するためのチューナ機能を備え、使用者の所望のデータを受信する。

このように構成された補聴器1は、例えば喉頭摘出者の電気式人工喉頭を使って発声された音声がマイクロホン21に入力された場

合であっても、信号処理部22で音声認識し、記憶部24に格納された喉頭摘出前にサンプリングした音声を示す音声データを用いて音声情報生成部23で出力する音声を示す音声情報を生成するので、スピーカ部25から喉頭摘出前の使用者の音声に近似した音声を出力することができる。

なお、上述した本発明を適用した補聴器1の説明においては、マイクロホン21で検出される喉頭摘出者の音声である一例について説明したが、聽力障害による言語障害の一つである構音障害者からの音声や人工呼吸を受けている人の声を検出したときであっても良い。このとき、補聴器1は、言語障害者の音声を音声データとして記憶部24に記憶しておき、当該発声者が発声したことに応じて記憶部24に格納された発声者の音声を示す音声データを参照して信号処理部22で音声認識処理を行い、音声情報生成部23で認識結果に応じて音声データを組み合わせることで音声情報を生成する処理を行うことにより、スピーカ部25から音声言語障害のない音声を出力するとともに、表示部26により音声情報に基づいた音声内容を表示することができる。

したがってこの補聴器1によれば、例えば喉頭摘出者が代用発声法により発生した音声を表示部26に表示することで不自然な音声を訂正させることができる。

更に、補聴器1は、例えば聽力障害による構音障害を持つ者は発声のためのフィードバックが得られず、「きょうは（今日は）」という音声が「きょんわあ」となってしまうのを上述した処理を行うことにより正常な「きょうは（今日は）」という音声に訂正してスピーカ部25から出力することができる。

更に、この補聴器1は、表示部26を備えているので、発声者の音声をスピーカ部25から正常な音声にして出力するとともに、発声者の音声内容を表示することにより音声障害者や難聴者の言語訓練学習にとって好適なシステムを提供することができる。

つぎに、上述の音声情報生成部23が信号処理部22からの認識結果を加工、変換して音声情報を生成する処理、音声データを組み合わせる処理で適用することができる種々の例について述べる。なお、変換処理等の種々の例は、以下に述べる例に限定するものではない。

音声情報生成部23は、信号処理部22からの認識結果を変換するとき、人工知能技術を用いて認識結果を加工変換して音声情報を生成しても良い。音声情報生成部23は、例えば音声対話システムを用いる。ここで、聽力低下した老人は相手話者の言ったことを再度聞き直すことがあるが、このシステムを用いて認識結果を加工変換することにより、補聴器1と使用者とが対話して以前に記憶した相手話者の言ったことの情報を得て、使用者の音声認識を向上させることができ、聞き直す手間を省略することができる。

このようなシステムは、マルチモーダル対話システムである表情つき音声対話システムを用いることで実現可能である。このマルチモーダル対話システムでは、ポインティングデバイスとタブレットを利用する入力技術である直接操作・ペンジェスチャ技術、テキスト入力技術、音声認識等の音声入出力技術、視覚や聴覚や触覚や力覚を利用したバーチャルリアリティ（Virtual Reality:VR）構成技術、ノンバーバルモダリティ技術の技術要素をモダリティとし組み合わせて用いる。このとき、音声情報生成部23は、言語情報を補

足する手段、対話の文脈情報（或いはその補足手段）、使用者の認知的負担或いは心理的抵抗感を軽減する手段として各モダリティを用いる。なお、ノンバーバルインターフェースとしてジェスチャー（身振り）インターフェースを用いてもよい。その場合ジェスチャーインターフェースの計測として装着型センサによるジェスチャー計測にはジェスチャートラッキングが必要であり手袋型デバイス、磁気や光学的位置計測を用い、ジェスチャーの非接触計測にはマークを立体解析する映像や3D再構成によるものを用いてもよい。

なお、このマルチモーダル対話システムの詳細は以下の文献に記載されている (Nagao K and Takeuchi A, Speech dialogue with facial displays: Multimodal human-computer conversation. Proc. 3 2nd Ann Meeting of the Association for Computational Linguistics, 102-9, Morgan Kaufmann Publishers, 1994 ; Takeuchi A and Nagao K, Communicative facial displays as a new conversational modality. Proc ACM/IFIP Conf on Human Factors in Computing Systems (INTERCHI'93) , 187-93, ACM Press, 1993)。

このような人工知能機能を用いた音声対話システムとしては、マイクホン21で検出した音声を、信号処理部22でA/D変換、音響分析、ベクトル量子化の後、音声認識モジュールによって、上位スコアをもつ単語レベルの最良仮説を生成するシステムが使用可能である。ここで、音声情報生成部23は、HMMに基づく音韻モデルを用いて、ベクトル量子コードから音素を推定し、単語列を生成する。音声情報生成部23は、生成した単語列を、構文・意味解析モジュールにより意味表現に変換する。このとき、音声情報生成部23は、单一化文法を用いて構文解析を行い、次にフレーム型知識

ベースと事例ベース（例文を解析して得られた文パターン）を用いて曖昧さの解消を行う。発話の意味内容の決定後、プラン認識モジュールにより使用者の意図を認識する。これは対話の進行に従い動的に修正・拡張されていく使用者の信念モデルと対話のゴールに関するプランに基づいている。意図を認識する課程で、主題の管理や、代名詞の照応解消、省略の補完などを行う。そして使用者の意図に基づいて協調的な応答を生成するモジュールが起動する。このモジュールはあらかじめ用意されたテンプレートの発話パターンに領域知識により得られた応答に関する情報を埋め込むことにより発話を生成する。この応答は音声合成モジュールにより音声となる。なお、この信号処理部22及び音声情報生成部23が行う処理としては、例えば以下に示す文献に記載された処理を行うことでも実現可能である（Nagao N, A preferential constraint satisfaction technique for natural language analysis. Proc 10th European Conf on Artificial Intelligence, 523-7, John Wiley&Sons, 1992; Tanaka H, Natural language processing and its applications, 330-5, 1999, IEICE, Corona Publishing Co. ; Nagao K, Abduction and dynamic preference in plan-based dialogue understanding. Proc 13th Int joint Conf on Artificial Intelligence, 1186-92, Morgan Kaufmann Publishers, 1993）。

また、音声情報生成部23は、人工知能機能を用いて行う処理として、システムの擬人化を行い、音声認識、構文・意味解析、プラン認識より表情パラメータ調節、表情アニメーションを表示部26を用いて行うことにより、視覚的手段を用いて音声対話に対して使用者の認知的負担、心理的抵抗感を軽減する。なお、この音声情報

生成部 23 が行う処理としては、以下に示す文献に記載されたFACS (Facial Action Coding System) がある（参照 Ekman P and Friesen WV, Facial Action Coding System. Consulting Psychologists Press Palo Alto, Calif, 1978）。

更にまた、音声情報生成部 23 は、音声対話コンピュータシステム（参照 Nakano M et al, 柔軟な話者交代を行う音声対話システム DUG-1, Proc of 5th Ann meeting of NLP, 161-4, 1999）として、話し言葉を理解する逐次理解方式（Incremental Utterance Understanding）（参照 Nakano M, Understanding unsegmented user utterances in real-time spoken dialogue systems. Proc of the 37th Ann meeting of the association for computational linguistics, 200-7）と内容の逐次変更が可能な逐次生成方式（Incremental Utterance Production）（参照 Dohsaka K and Shimazu A, A computational model of incremental utterance production in task-oriented dialogues. Proc of the 16th Int Conf on Computational Linguistics, 304-9, 1996 ; Dohsaka K and Shimazu A, System architecture for spoken utterance production in collaborative dialogue. Working Notes of IJCAI 1997 Workshop on Collaboration, Cooperation and Conflict in Dialogue Systems, 1997 ; Dohsaka K et al, 複数の対話ドメインにおける協調的対話原則の分析 Corpus analysis of collaborative principles in different dialogue domains, IEICE Tech Report NLC-97-58, 25-32, 1998）による音声と画像を用いる人工知能システムである。ここで、音声情報生成部 23 は、理解と応答のプロセスが平行動作する。また、音声情報生成部 23 は、ISTARプロトコール（参照 Hirasawa J, Implem

entation of coordinative nodding behavior on spoken dialogue systems, ICSLP-98, 2347-50, 1998) を用いて音声認識と同時に単語候補を言語処理部に逐次的に送る。

すなわち、音声対話システムDUG-1（日本電信電話製）で用いている技術を用いることにより、補聴器1では、例えば所定のデータ量（文節）ごとに使用者及び／又外部からの音声を音声認識するとともに、音声情報を生成する処理を行う。音声情報生成部23では、使用者及び／又は外部からの音声に応じて、音声認識処理、音声情報認識処理を随時中止、開始することができ、効率的な処理を行うことができる。更に、この補聴器1では、使用者の音声に応じて、音声認識処理、音声情報生成処理を制御することができるので、柔軟に話者の交替を実現することができる。すなわち、音声情報を生成している最中に使用者及び／又は外部からの音声を検出することで処理を変更し、使用者に提示する音声情報の内容を変更等の処理を行うことができる。

更にまた、音声情報生成部23は、キーワードスポットティングを用いて使用者の自由な発話を理解する処理を行っても良い（参照 Takabayashi Y, 音声自由対話システム Spontaeous speech dialogue TOSBURG II -使用者中心のマルチモーダルインターフェースの実現に向けて-towards the user-centered multi model interface-. IEICE trans volJ77-D-II No8 1417-28, 1994）。

この音声情報生成部23は、例えばイントネーション、ストレス、アクセント等の処理を行うように変換処理を行って音声情報を出力しても良い。このとき、音声情報生成部23は、必要に応じて、特定の発音についてはイントネーション、ストレス、アクセントの強

弱を変化させるように音声情報を変換して出力するようとする。

韻律制御方式として単語及び文韻律データベースを用いてもよい  
(参照 Nukaga N et al 単語および文韻律データベースを用いた韻  
律制御方式の検討 On the control of prosody using word and se  
ntence prosody database. The 1998 meeting of the ASJ society  
of Japan 227・8, 1998)。

音声情報生成部23は、音声データを合成するとき、どのような  
内容の音声でも合成するときには規則による音声合成、滑らかな音  
声を合成するために可変長単位を用いた音声合成、自然な音声を合  
成するための韻律制御、また音声の個人性付与のために音質変換を行  
って音声情報を生成しても良い(参照 自動翻訳電話 ATR国際電  
気通信基礎技術研究所編, 177-209, 1994 Ohmsha)。

また、ボコーダ(vocoder) (例: 音声分析変換合成法STRAIGHT  
(speech transformation and representation based on adaptive  
interpolation of weighted spectrogram参照 Maeda N et al, Vo  
ice Conversion with STRAIGHT. TECH REPORT OF IEICE, EA98-9, 3  
1-6, 1998) を用いても高品質の音声を合成することが可能である。

更に、この音声情報生成部23は、文字情報から音声を作り出す  
音声合成(text to speech synthesis)を用いることにより話の内  
容に関する情報(音韻性情報)や音の高さや大きさに関する情報

(韻律情報)を聴力障害者の難聴の特性に合わせてその人の最も聞  
き易い音の高さに調整することも可能であり、他に話速変換技術  
(voice speed converting)、周波数圧縮(frequency compress)  
処理等の音声特徴量の変換処理を行う。また出力する音声の帯域を  
調整する帯域拡張(frequency band expansion)処理や、音声強調

(speech enhancement) 处理等を音声情報に施す。帯域拡張処理、音声強調処理としては、例えば以下の文献に記載されている技術を用いることで実現可能である (Abe M, Speech Modification Methods for Fundamental Frequency, Duration and Speaker Individuality. TECH REPORT OF IEICE, SP93-137, 69-75, 1994)。なお、上述したように、信号処理部 22 及び音声情報生成部 23 で音声認識処理をして認識結果を加工変換する場合のみならず、上述の処理のみを行ってスピーカ部 25 に出力しても良い。また、この補聴器 1 では、認識結果及び／又は上述の処理のみを行った結果を同時に又は時間差を付けて出力しても良い。また、この補聴器 1 では、認識結果及び／又は上述の処理のみを行った結果をスピーカ部 25 又は表示部 26 の左右のチャンネルで異なる内容を出力しても良い。

更にまた、音声情報生成部 23 は、認識結果を用いて音声から言語を理解し、当該理解した言語を用いて音声データから音声情報を構成するという処理を行うのみならず、他の処理を認識結果に基づいて理解した言語を必要に応じて加工変換する処理を行っても良い。すなわち、この音声情報生成部 23 は、音声情報を構成するとともに、音声情報としてスピーカ部 25 に出力するときの速度を変化させる話速変換処理（例：ピッチ区間の分割・延長により有声区間を延長、無声区間は加工せず、無音区間の短縮）を行っても良い。すなわち、この話速変換処理は、使用者の状態に応じて適当な話速を選択することによりなされる。

更にまた、この音声情報生成部 23 は、認識結果に応じて、例えば日本語 (Japanese) の音声情報を英語 (English) の音声情報に変換して出力するような翻訳処理を行って出力しても良く、通信機能

と合わせて自動翻訳電話にも応用可能である。更には音声情報生成部 2\_3 は自動要約 (automatic abstracting) を行い、「United States of America」を「USA」と要約するように変換して音声情報を出力しても良い。

音声情報生成部 2\_3 が行う他の自動要約処理としては、例えば文章内から要約に役立ちそうな手がかり表現を拾い出し、それらをもとに読み解可能な文表現を生成する生成派の処理（参照 McKeown K and Radev DR, Generating Summaries of Multiple News Articles.

In Proc of 14th Ann Int ACM SIGIR Conf on Res and Development in Information Retrieval, 68-73, 1995 ; Hovy E, Automated Discourse Generation using Discourse Structure Relations, Artificial Intelligence, 63, 341-85, 1993）、要約を「切り抜き」と考えて処理し客観的評価が可能となるように問題を設定しようという立場の抽出派の処理がある（参照 Kupiec J et al, A Trainable Document Summarizer. In Proc of 14th Ann Int ACM SIGIR Conf on Res and Development in Information Retrieval, 68-73, 1995 ; Miike S et al, A Full-text Retrieval System with a Dynamic Abstract Generation Function. Proc of 17th Ann Int ACM SIGIR Conference on Res and Development in Information Retrieval, 152-9, 1994; Edmundson HP, New Method in Automatic Abstracting. J of ACM 16, 264-85, 1969）。更に、この音声情報生成部 2\_3 は、例えばPartial Matching MethodとIncremental Reference Interval-Free連続DPを用いて重要キーワードの抽出を行い、Incremental Path Methodを用いて単語認識を行うことが可能である（参照 Nakazawa M et al. Text summary generation system from spontaneous

speech, The 1998 meeting of ASJ 1-6-1, 1-2, 1998)。

更にまた、この音声情報生成部23は、認識結果に応じて、特定の音素、母音、子音、アクセント等において、消去したり、音声を出力することに代えてブザー音、あくび音、せき音、単調な音等を音声情報とともにに出力するように制御しても良い。このとき音声情報生成部23は、例えば以下の文献に記載されている手法を実現した処理を音声情報について行う（参照 Warren RM, Perceptual Restoration of Missing Speech Sounds. Science vol167, 392, 1970; Warren RM and Obusek CJ, Speech perception and phonemic restoration. Perception and psychophysics vol19, 358, 1971）。

更にまた、音声情報生成部23は、認識結果を用いてホーン調（管共鳴を用いた重低音を再生する技術により出力される音質：集音管により約2000Hz以下の帯域の音声を增幅させ、利得が約15dB）となるように音質を変換させて音声情報を出力しても良い。この音声情報生成部23は、例えばUS PATENT 4628528により公知となされているアコースティックウェーブ・ガイド（Acoustic Wave Guide）技術を用いて出力される音質に近似した音に変換して音声情報を出力してもよく、アコースティックウェーブ・ガイド技術に基づきスピーカからの音を管を通して出してよい（例 wave radio (BOSE)）。ここで、音声情報生成部23は、例えば低音のみを通過させるフィルター処理を行って音声情報を出力する処理を行っても良く、例えばSUVAG (Systeme Universel Verbo-tonal d'Audition-Guberina) を用いることにより、所定の周波数帯域の音声のみを通過させる種々のフィルタ処理を行って音声情報を出力する処理を行っても良い。

更にまた、この音声情報生成部23は、例えばマイクロホン21に音楽が入力されたと判断したときには、色を表示するように処理を行っても良いし、ソング頬太やXG works v.3.0(ヤマハ)のボイストゥスコアR等の機能で実現されている音声情報を変換して表示部26に音符を表示してもよい。また、この音声情報生成部23は、音声のリズムなどが分かるために変換した音声のリズムを信号が点滅するように音声情報を変換して表示部26に表示しても良いし、音声を色彩表示やスペクトルグラムパターンによる表示をしてもよい。

更にまた、この音声情報生成部23は、例えば警報等の発信音がマイクロホン21に入力されたと判断したときには、音声情報を変換することで表示部26に警報等がマイクロホン21で検出された旨の表示を行ったり、スピーカ部25に警報の内容を知らせるような内容を出力しても良い。

この音声情報生成部23は、例えば非常ベルや救急車や津波のサイレンを聞いたら表示するだけでなく大音量で「火事ですよ」「救急車ですよ」「津波が襲ってきますよ」とスピーカ部25から出力するとともに、表示部26に火事や救急車や津波を示す画像を表示する。

これにより、音声情報生成部23は、難聴者に非常事態を音声及び画像を以て伝えることができ、生死に関わる最悪の事態を避けることができる。

更に具体的には、音声情報生成部23は、図3に示すように、信号処理部22での認識結果として「ピーポーピーポー(救急車のサイレン)」と表示し、認識結果を変換した加工変換結果として「救

「急車」と表示し、更なる加工変換結果として記憶部24に格納されている救急車種々の図柄の中で、緊急性を示すシグナルを出しながら走っている救急車を示す図柄（又は走っている動画）を読み出して表示させる。他の一例としては、音声情報生成部23は、例えば津波による警報がマイクロホン21に入力されたときには、信号処理部22での音声認識結果として「ウイーン（津波に対して）」と表示し、認識結果を変換した加工変換結果として「津波」と表示し、更なる加工変換結果として緊急性を示す沿岸の家を飲み込む津波の図柄（又は津波が迫りながら家を飲み込む動画）を記憶部24から読み出して表示させる。また、この音声情報生成部23は、記憶部24の記憶容量の削減を図るために、図4に示すように簡略化した絵柄を表示部26に表示させても良い。

これにより、音声情報生成部23では、音声により救急車や津波と入力されたことによる単純なこれらの画像ではなく、緊急時を表す音声が入力されたことにより、緊急性を示す画像を表示させる。

また、更に他の例としては、学校で2時間（コンピュータテクノロジーの授業）のチャイムの鐘の音がマイクロホン21に入力されたことに応じ、音声情報生成部23は、図5に示すように、認識結果として「キンコーン」と表示し、認識結果の加工変換結果として「鐘」の画像を表示する。更に、音声情報生成部23は、時計機能と予め入力されていた時間割のプログラムと対応させて、「2時間コンピュータテクノロジー」と表示するとともに、授業（コンピュータテクノロジー）を表す画像（パーソナルコンピュータ）を表示させる。

従って、このような音声情報生成部23を備えた補聴器1では、

音声を用いて認識結果、加工変換結果を表示部 26 に表示するとともに、音声と予め設定された情報を用いて他の情報をユーザに提示することができる。

また、音声情報生成部 23 では、信号処理部 22 での認識結果の意味内容及び認識結果の他のパラメータを用いて認識結果を加工変換しても良い。この音声情報生成部 23 は、例えば、マイクロホン 21 で検出した音声の音量、音の周波数特性に応じて異なる加工変換処理を行って異なる画像を記憶部 24 から読み出すことで、異なる加工変換結果を表示部 26 に提示しても良い。これにより、補聴器 1 では、利用者に更に詳細な音声認識結果を提示することができ、利用者の音声の認識を更に向上させることができる。また、この音声情報生成部 23 では、例えばマイクロホン 21 に入力される救急車のサイレンの音量に応じて、異なる大きさの図柄を表示する。例えば、音声情報生成部 23 は、サイレンの音量が所定値以上であると判定したときには図 6 A に示すような大きさで救急車の図柄を表示し、サイレンの音量が所定値以下であると判定したときには図 6 B に示すように図 6 A に示す図柄よりも小さく表示する。これにより、補聴器 1 では、救急車が使用者に近づいて徐々にサイレンの音量が大きくなるに従って図柄を大きくして、利用者の外部の音声に対する認識を向上させることができる。

音声の音量等、音声に含まれる情報・非言語情報（例：強調表現、感情表現）を画像（例：手話）にて表現することが可能であり、実現例として、以下があげられる。音声を音声認識処理して単語情報に変換し、音声特徴量（ピッチ情報等）も検出する。次に非言語情報抽出処理をして単語情報と音声特徴量から、非言語情報の個所と

種類を検出する。上記の情報は情報変換処理に送られる。単語情報は日本語・手話見出し変換処理において手話見出しに変換され、非言語情報変換処理では、非言語情報の表現個所と種類に応じて手話の非言語情報表現ルールが検索される。最終的に、手話アニメ生成処理にて導出された手話見出し情報及び手話の非言語情報を用いて手話アニメーションが生成される（参照 Ando H et al 音声・手話変換システムのための音声強調表現特徴量の抽出 Analysis of speech prominence characteristics for translating speech dialog to sign language. The 1999 meeting of the ASJ society of Japan 377・8, 1999）。

このように、音声情報生成部23では、マイクロホン21で検出した音声を用いて、音声のみならず、他の機能も用いることにより音声情報を加工変換して、様々な形態で利用者に提示することができる。

更にまた、音声情報生成部23は、過去に行った変換合成処理について記憶する機能を備えていても良い。これにより、音声情報生成部23は、過去に行った変換合成処理の改良を自動的に行う学習処理を行うことができ、変換合成処理の処理効率を向上させることができる。

更にまた、この信号処理部22及び音声情報生成部23は、話し手の音声のみについての認識結果を生成して音声情報を生成し、スピーカ部25及び/又は表示部26に提示することで使用者に知らせる一例のみならず、例えば特定の雑音に対してのみ音声認識を行っても良い。要するに、信号処理部22及び音声情報生成部23は、入力した音について音声認識処理を行って、認識結果を使用者の身

体状態、利用状態及び使用目的に応じて変換することで使用者が理解し易い表現で音声情報を生成して出力する処理を行う。

更にまた、上述した本発明を適用した補聴器1の説明においては、記憶部24に予めサンプリングして格納した音声データを音声情報生成部23により組み合わせることにより音声情報を生成して出力するものの一例について説明したが、音声情報生成部23は、記憶部24に記憶された音声データを組み合わせて音声情報を生成するときに格納された音声データに変換処理を施す音声データ変換部を備えていても良い。このような音声データ変換部を備えた補聴器1は、例えばスピーカ部25から出力する音声の音質を変化させることができる。

更にまた、上述した本発明を適用した補聴器1の説明においては、例えば喉頭摘出前の使用者の音声を予めサンプリングすることにより得た音声データを記憶部24に格納するものの一例について説明したが、記憶部24には、一つの音声データのみならず複数の音声データを予めサンプリングして格納しても良い。すなわち記憶部24には、例えば喉頭摘出前の音声を予めサンプリングした音声データ、及び前記喉頭摘出前の音声に近似した音声データを格納しても良く、更には全く異なる音質の音声データを格納しても良く、更にまた、喉頭摘出前の音声データを生成し易い音声データを格納しても良い。このように複数の音声データが記憶部24に格納されているとき、音声情報生成部23は、各音声データの関係を例えば関係式等を用いて関連づけを行って選択的に音声データを用いて音声情報を生成しても良い。

また、上述の補聴器1は、サンプリングして記憶部24に格納し

た音声データを合成することで音声情報を生成して出力する一例について説明したが、記憶部24に記憶されている音声データを合成することで生成した音声情報に、音声情報生成部23によりボコーダ処理（例：STRAIGHT）を施すことにより、サンプリングして記憶されている音声データが示す音声とは異なる音質の音声に変換して出力しても良い。

更にまた、信号処理部22は、話者認識（speaker recognition）処理を入力される音声について行って各話者に対応した認識結果を生成しても良い。そして、この信号処理部22では、各話者に関する情報を認識結果とともにスピーカ部25や表示部26に出力することで使用者に提示しても良い。

補聴器1で話者認識を行うときには、ベクトル量子化によるものでも良い（参照 Soong FK and Rosenberg AE, On the use of instantaneous and transition spectral information in speaker recognition. Proc of ICASSP' 86, 877-80, 1986）。このベクトル量子化を利用した話者認識では、準備段階の処理として登録話者用の学習用音声データからスペクトルの特徴を表すパラメータを抽出して、これらをクラスタリングすることによりコードブックを作成する。ベクトル量子化による方法は話者の特徴が作成された符号帳に反映されていると考える手法である。認識時には入力された音声と全ての登録話者のコードブックを用いてベクトル量子化を行い、入力音声全体に対して量子化ひずみ（スペクトルの誤差）を計算する。この結果を用いて話者の識別や照合の判定を行う。

また、補聴器1で話者認識を行うときには、HMMによる方法であっても良い（参照 Zheng YC and Yuan BZ, Text-dependent speak

er identification using circular hidden Markov models. Proc o f ICASSP' 88, 580-2, 1988)。この方法では、準備段階の処理として登録話者の学習用音声データからHMMを作成する。HMMを用いる方法では話者の特徴は状態間の遷移確率とシンボルの出力確率に反映されると考える。話者認識の段階では入力音声を用いて全ての登録話者のHMMによる尤度を計算して判定を行う。HMMの構造としてleft～to～rightモデルに対してエルゴディックなHMMを用いてもよい。

更にまた、補聴器1では、ATR-MATRIX システム (ATR音声翻訳通信研究所製：参照 Takezawa T et al, ATR-MATRIX: A spontaneous speech translation system between English and Japanese. AT R J2, 29-33, June 1999) で用いられている音声認識処理 (ATRSPREC) 、音声合成処理 (CHATR) 、言語翻訳処理 (TDMT) を行うことで、マイクロホン21で入力した音声を翻訳して出力することができる。

音声認識処理 (ATRSPREC) では、大語彙連続音声認識を行い (many-word continuous speech recognition in real time) 、音声認識ツールを用いて音声認識に必要な音響モデルと言語モデルの構築、及び信号処理から探索までの工程を処理する。この音声認識処理では、行った処理をツール群として完結し (complete group of tools) 、ツール同士の組み合わせることが容易で (easy integration of tools) 及びHTKとの互換性確保 (compatible with HTK) を行う。また、この音声認識を行うとき、不特定話者の音声認識を行っても良い。

音声認識処理 (ATRSPREC) は基本的な音声認識処理の流れとして以下の(a)～(d)に示すようなツール群を提供する。なお、音

声認識処理（ATRSPREC）はUNIX環境（OSF1, HP-UX）で動作する。

（a）信号処理：人間が発声した音声の波形信号を特徴ベクトルと呼ばれる音声認識処理に必要な情報を抽出した特徴量に変換する。

（b）音響モデル構築：特徴ベクトル発声内容の関係をパラメータ推定の形でモデル化する。このとき、話者適応をしてもよい（標準話者のHMnetと少量の音声サンプルを用いて特定の話者に適応したHMnetの作成（ML推定法、MAP推定法、VES, MAP-VFS））。

（c）言語モデル構築：単語や文法的制約といった言語情報をモデル化する。

（d）探索：発声した内容の推定を音響モデル、言語モデルを用いて行う。

言語翻訳処理（TDMT：協調融合翻訳方式）は用例翻訳と依存構造解析とを協調的に駆動させて、句から節、さらに文へと段階的に翻訳処理を進める。

言語翻訳処理（TDMT）では、文の構造を判断する処理、対話用例を用いた対話特有のくだけた表現などの多様な表現を扱って言語翻訳を行う。また、この言語翻訳では、マイクロホン21が一部聞き取れなかった部分があっても、翻訳できる部分はなるべく翻訳する部分翻訳処理を行い、一文全体を正確に翻訳できない場合でも、話し手が伝えたい内容をかなりの程度相手に伝える。

音声合成処理（CHTR）では、あらかじめデータベース化された多量の音声単位から、出力したい文に最も適した単位を選択してつなぎあわせ、音声を合成する。このため、滑らかな音声が出力することができる。この音声合成では、話し手の声に最も近い音声データを用いて話し手の声に似た声で合成することができる。また、この

音声合成を行うときには、音声情報生成部23は、入力された音声から話し手の性別を判断し、それに応じた声で音声合成を行っても良い。

音声合成処理(CHATR)は以下にて構成される。韻律知識ベースを基に、合成したい音素系列の韻律パラメータを音素ごとに予測する。計算された韻律パラメータを基に最適な韻律情報を持つ音声単位を選択し、音声波形情報ファイルへのインデックスを求める。選択された音声単位を一つずつ音声波形ファイル内から切り出して接続する。生成された音声波形を出力する。

また、音声認識処理、言語翻訳処理及び音声合成処理を行うときには、通信回路27を介して携帯電話等の通信機器と接続して双方の対話可能である。

音声認識処理、言語翻訳処理、音声合成処理、を行う補聴器1では、例えば日英双方向の音声翻訳システムの利用、ほぼリアルタイムの認識、翻訳、合成、話し始めの指示をシステムに与える必要がなく、全二重の対話が可能自然な発話に対して質の高い認識、翻訳、合成が可能となる。例えば、「あのー」、「えーと」といった言葉や、多少くだけた表現の音声がマイクロホン21に入力されても音声認識処理、言語翻訳処理及び音声合成処理が可能となる。

更にまた、音声情報生成部23は、音声認識(ATRSPREC)において、信号処理部22からの認識結果に基づいて文の構造を判断するだけでなく、対話用例を用いることにより、対話特有のくだけた表現などの多様な表現に対応した音声情報を生成する。また、音声情報生成部23は、マイクロホン21で会話中の一部が聞き取れなかつた部分があっても、音声情報を生成することができる部分はなる

べく音声情報を生成する。これにより、音声情報生成部23は、一文全体の音声情報を正確に生成できない場合でも、話し手が伝えた  
い内容をかなりの程度相手に伝える。このとき、音声情報生成部23は、翻訳処理（部分翻訳機能）を行って音声情報を生成しても良  
い。

また、音声情報生成部23は、音声合成（CHATR）において、予めデータベース化して記憶された多量の音声単位の音声データから、  
出力したい文に最も適した単位を選択してつなぎあわせ、音声を合  
成して音声情報を生成する。これにより、音声情報生成部23は、  
滑らかな音声を出力するための音声情報を生成する。また、音声情  
報生成部23は、話し手の声に最も近い音声データを用いて話し手  
の声に似た声で合成処理を行っても良く、入力された音声から話  
し手が男性か女性かを判断し、それに応じた声で音声合成を行って音  
声情報を生成しても良い。

更にまた、音声情報生成部23は、マイクロホン21からの音声  
から、特定の音源の音のみを抽出してスピーカ部25及び／又は表  
示部26に出力しても良い。これにより、補聴器1は、カクテルバ  
ーティ現象（複数の音源からの音の混合の中から、特定の音源の音  
のみを抽出してきく）を人工的に作ることができる。

更にまた、音声情報生成部23は、音韻的に近い例を用いて誤り  
を含んだ認識結果を訂正する手法を用いて聞き間違いを修正して音  
声情報を生成しても良い（参照 Ishikawa K, Sumida E, A comput  
er recovering its own misheard-Guessing the original sentenc  
e from a recognition result based on familiar expressions-  
ATR J 37, 10-11, 1999）。このとき、音声情報生成部23は、使用者

の身体状態、利用状態及び使用目的応じて処理を行って、使用者にとつてわかりやすい形態に加工変換する。

なお、上述した補聴器1の説明においては、マイクロホン21で検出した音声について音声認識処理、音声生成処理を行う一例について説明したが、使用者等により操作される操作入力部28を備え当該操作入力部28に入力されたデータを音声及び／又は画像とするように信号処理部22により変換しても良い。また、この操作入力部28は、例えば使用者の指に装着され、指の動きを検出することでデータを生成して信号処理部22に出力するものであっても良い。

また、この補聴器1は、例えば使用者が液晶画面等をペンにより接触させることで文字及び／又は画像を描き、その軌跡を取り込むことによる画像に基づいて文字及び／又は画像データを生成する文字及び／又は画像データ生成機構を備えていても良い。補聴器1は、生成した文字及び／又は画像データを信号処理部22及び音声情報生成部23により認識・変換等の処理を行って出力する。

更に、上述の補聴器1は、マイクロホン21等からの音声を用いて信号処理部22により音声認識処理を行う一例に限らず、例えば使用者及び／又は使用者以外の人が装着する鼻音センサ、呼気流センサ、頸部振動センサ、骨振動体（例 マウスピースタイプ）からの検出信号及びマイクロホン21等からの信号を用いて音声認識処理を行っても良い。このように、補聴器1は、マイクロホン21のみならず各センサを用いることにより、信号処理部22による認識率を更に向上させることができる。

更に、この補聴器1は、例えば自動焦点機能やズーム機能を搭載

したデジタルカメラにより動画像や静止画像等を撮像するカメラ機構 2\_9 を図 2 に示すように備え、表示部 2\_6 に表示するものであっても良い。このカメラ機構 2\_9 は例えば図 1 のディスプレイ部 7 と一体に搭載されても良い。また、カメラ機構 2\_9 としては、デジタルカメラを用いても良い。

また、この補聴器 1 に備えられたカメラ機構 2\_9 は、撮像した画像を使用者の身体状態（視力や乱視等の目の状態）、利用状態及び使用目的に応じて歪ませたり拡大させたりする画像変換処理を施して表示部 2\_6 に表示する眼鏡機能を備えていても良い。

このような補聴器 1 は、例えばカメラ機構 2\_9 から C P U 等からなる信号処理回路を経由して表示部 2\_6 に撮像した画像を表示する。この補聴器 1 は、このようなカメラ機構 2\_9 により例えば話者を撮像した画像を使用者に提示することで、使用者の認識を向上させる。また、この補聴器 1 は、撮像した画像を通信回路 2\_7 を介して外部のネットワークに出力しても良く、更には外部のネットワークからカメラ機構 2\_9 で撮像した画像を入力して通信回路 2\_7 及び信号処理回路等を介して表示部 2\_6 に表示しても良い。

更に、この補聴器 1 では、話者を撮像した画像を用いて信号処理部 2\_2 で顔面認識処理、物体認識処理を行って音声情報生成部 2\_3 を介して表示部 2\_6 に表示しても良い。これにより、補聴器 1 では、撮像対象者の口唇、顔の表情、全体の雰囲気等を使用者に提示して、使用者の音声認識を向上させる。

撮像機能を用いた顔の認識において顔の個人性特徴を抽出して個人認識をおこなうものとして、以下の方法があるがこれらに限られるものではない。

濃淡画像のマッチングにより識別するための特徴表現の一つとしてパターンをモザイク化し、各ブロック内の画素の平均濃度をブロックの代表値として濃淡画像を低次元ベクトルに情報圧縮して表現する方法でM特徴といわれている方法である。また、K I特徴という濃淡顔画像の特徴表現で、Karhunen-Loeve (KL) 展開を顔画像の標本集合に適応して求められる直交基底画像を固有顔とよび、任意の顔画像をこの固有顔を用いて展開した係数から構成される低次元の特徴ベクトルで記述する方法である。更に、顔画像集合のKL展開による次元圧縮に基づくK I特徴によるもの照合パターンをまずフーリエスペクトルに変換しK I特徴の場合と同様に標本集合をKL展開することで次元圧縮を行って得られる低次元の特徴スペクトルであるKF特徴による識別を行う方法がある。以上の方針によるものが顔画像認識に用いることが可能であり、それらを用いて顔の認識を行うことは対話者が誰であるかという個人識別情報をコンピュータに与えることになり、使用者にとって対話者に対する情報が得られ、音声情報に対する認識が増す。なお、このような処理は以下の文献に記載されている (Kosugi S, ニューラルネットを用いた顔画像の識別と特徴抽出 情処学CV研報, 73-2, 1991-07; Turk MA and Pentland AP, Face recognition using eigenface. Proc CVPR, 586-91, 1991-06; Akamatsu S et al, Robust face identification by pattern matching Based on KL expansion of the Fourier Spectrum. IEICE trans vol J76DII No7, 1363-73, 1993; Edwards GJ et al, Learning to identify and track faces in image sequences, Proc of FG '98, 260-5, 1998)。

この補聴器1では、物体認識を行うときには、物体を示すバター

ンをモザイク化しておき、実際に撮像した画像とマッチングを取ることにより物体の識別を行う。そして、この補聴器1では、マッチングがとれた物体の動きベクトルを検出することで、物体の追尾を行う。これにより、物体から発せられる音声から生成される音声情報に対する認識が増す。この物体認識処理はUbiquitous Talker (Sony CSL製)で用いられている技術を採用することができる(参考 Nagao K and Rekimoto J, Ubiquitous Talker: Spoken language interaction with real world objects. Proc 14th IJCAI-95, 128 4-90, 1995)。

更に、この補聴器1は、静止画撮像用デジタルカメラのようにシャッターを押すことで静止画を撮像しても良い。更に、カメラ機構29は、動画像を生成して信号処理部22に出力しても良い。このカメラ機構29により動画像を撮像するときの信号方式としては、例えばMPEG (Moving Picture Experts Group) 方式などを用いる。更にまた、この補聴器1に備えられるカメラ機構29は、3D画像を撮像することで、話者や話者の口唇を撮像して表示部26に表示させることで更に使用者の認識を向上させることができる。

このような補聴器1は、使用者自身の発した音声や相手の発した音声等及び／又はその場の情景を撮像した画像を記録し再生することで、言語学習にて復習が可能となり言語学習に役立てることができる。

また、この補聴器1によれば、画像を拡大処理等して表示部26に表示することで相手を確認し全体の雰囲気をつかめ音声聴取の正確さが向上し、更に読唇(lip reading)を行うことが可能となり認識を上昇させる。

更にまた、この補聴器1は、例えばスイッチ機構が設けられており、マイクロホン21で検出した音声をスピーカ部25により出力するか、カメラ機構29により撮像した画等像を表示部26により出力するか、又は音声及び画像の双方を出力するかを使用者により制御可能としても良い。このときスイッチ機構は、使用者に操作されることで、音声情報生成部23から出力を制御する。

また例として、スイッチ機構は、使用者及び／又は使用者以外の音声を検出して、例えば「音声」という音声を検出したときにはマイクロホン21で検出した音声をスピーカ部25により出力するよう切り換え、例えば「画像」という音声を検出したときにはカメラ機構29により撮像した画等像を表示部26により出力するよう切り換え、「音声、画像」という音声を検出したときには音声及び画像の双方を出力するように切り換えるても良く、以上のような音声認識を用いたスイッチ制御機構を備えていても良い。また、ジェスチャーインターフェースを用いることで、ジェスチャー認識によるスイッチ制御システムとしても良い。

更にまた、このスイッチ機構は、カメラ機構29のズーム状態等のパラメータを切り換えることでカメラ機構29で画像を撮像するときの状態を切り換える機能を備えていても良い。

つぎに、この補聴器1において、音声情報生成部23により作成した音声情報を出力する機構の種々の例について説明する。なお、本発明は、以下に説明する出力する機構に限られることはないことは勿論である。

すなわち、この補聴器1において、音声情報を出力する機構としてはスピーカ部25や表示部26に限らず、例えば骨導や皮膚刺激

を利用したものであっても良い。この音声情報を出力する機構は、  
例えば小型磁石を鼓膜等に装着し、磁石を振動させるものであって  
も良い。

このような補聴器1は、例えば利用者の骨（側頭骨）に振動を与える骨導補聴器の骨導バイブレータシステムの振動板として圧挺板（参照 Sugiuchi T, 骨導補聴器の適応と効果 JOHNS Vol11 No9, 130 4, 1995）を備え、音声情報生成部23により変換することにより得た信号を前記圧挺板に出力するようにしたものや、皮膚刺激を用いたタクタイルエイド（Tactile Aid）等の触覚による補償技術を利用したものであっても良く、これらの骨振動や皮膚刺激等を用いた技術を利用することで、音声情報生成部23からの信号を使用者に伝達することができる。皮膚刺激を利用した補聴器1においては、音声情報生成部23からの音声情報が入力されるタクタイルエイド用振動子アレイが備えられており、タクタイルエイドと当該振動子アレイを介してスピーカ部25から出力する音声を出力しても良い。

また、上述した補聴器1の説明においては、音声情報を音声として出力するときの処理の一例について説明したが、これに限らず、例えば人工中耳により使用者に認識結果を提示するものであっても良い。すなわち、この補聴器1は、音声情報を電気信号としてコイル、振動子を介して使用者に提示しても良い。

更には、この補聴器1は、人工内耳機構を備え、人工内耳により使用者に認識結果を提示するものであっても良い。すなわち、この補聴器1は、例えば埋め込み電極、スピーチプロセッサ等からなる人工内耳システムに音声情報を電気信号として供給して使用者に提示しても良い。

更には、この補聴器1は、蝸牛神経核（延髓にある聴神経の接合部）に電極を接触させて当該電極を介して認識結果を使用者に供給する聴性脳幹インプラント（Auditory Brainstem Implant：ABI）機構を備え、ABIにより使用者に音声情報を提示するものであっても良い。すなわち、この補聴器1は、例えば埋め込み電極、スピーチプロセッサ等からなるABIシステムに音声情報を電気信号として供給して使用者に提示しても良い。

更にまた、この補聴器1は、使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて、例えば超音波帯域の音声が認識可能な難聴者に対しては認識結果及び加工変換した認識結果を音声情報として超音波帯域の音声に変調・加工変換して出力しても良い。更にまた、この補聴器1は、超音波出力機構（bone conduction ultrasound：Hosoi H et al Activation of the auditory cortex by ultrasound. Lancet Feb14 351(9101) 496-7, 1998）を用いて超音波周波数帯域の信号を生成し、超音波振動子等を介して使用者に出力しても良い。

更にまた、この補聴器1は、骨伝導ユニット（耳珠を介しての骨導及び外耳道内壁を介しての気導）を使用して音声情報を使用者に提示しても良い（例　聴覚障害者用ヘッドホンシステム　－ライブホン－（日本電信電話製））。

更にまた、この補聴器1は、スピーカ部25、表示部26等の複数の出力手段を備える一例について説明したが、これらの出力手段を組み合わせて用いても良く、更には各出力手段を単独で出力しても良い。また、この補聴器1では、マイクロホン21に入力した音声の音圧レベルを変化させる従来の補聴器の機能を用いて音声を出力するとともに、上述した他の出力手段で認識結果を提示しても良

い。

更にまた、この補聴器1は、スピーカ部25及び／又は表示部26から出力する出力結果を同時に或いは時間差を持たせて出力してするように音声情報生成部23で制御するスイッチ機構を備えていても良く、複数回に亘って出力結果を出力するか一回に限って出力結果を出力するかを制御するスイッチ機構を備えていても良い。

また、この補聴器1の説明においては、図2に示したような一例について説明したが、入力された音声について上述した種々の加工変換処理を行って表示部26に表示させる第1の処理を行うCPUと、入力された音声について上述した種々の加工変換処理を行ってスピーカ部25に出力結果を出力するための第2の処理を行うCPUと、カメラ機構29で撮像した画像を表示するための第3の処理を行うCPUとを備えたものであっても良い。

このような補聴器1は、各処理を行うCPUを独立に動作させて第1の処理又は第2の処理を行わせて出力させても良く、更には各処理を行うCPUを同時に動作させて第1の処理、第2の処理、及び第3の処理を行わせて出力させても良く、更には、第1及び第2の処理、第1及び第3の処理又は第2及び第3の処理を行うCPUを同時に動作させて出力させても良い。

更にまた、補聴器1は、使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて上述した種々の出力機構からの出力結果を同時に或いは時間差を持たせて出力してするように音声情報生成部23で制御しても良い。

更に、この補聴器1は、複数のCPUを有し、上述した複数のCPUで行う第1～第3処理のうち、少なくとも1の処理をひとつの

CPUで行うとともに、残りの処理を他のCPUで行っても良い。

例えば、この補聴器1において、ひとつのCPUが入力された音声を文字データとして加工変換を行って表示部26に出力する処理(text to speech synthesis)を行うとともに、又はひとつのCPUが入力された音声に対して文字データとして加工変換を行って他のCPUが入力された同じ音声に対してSTRAIGHT処理を行ったりしてスピーカ部25に出力する処理を行い、他のCPUが入力された音声に対してボコーダ処理のうち、例えばSTRAIGHTを用いた処理を行ってスピーカ部25に出力する処理を行っても良い。すなわちこの補聴器1は、スピーカ部25に出力する信号と、表示部26に出力信号とで異なる処理を異なるCPUにより行うものであっても良い。

更に、この補聴器1においては、上述した種々の加工変換処理を行って上述の種々の出力機構に出力する処理を行うCPUを有するとともに、加工変換処理を施さないでマイクロホン21に入力された音声を出力しても良い。

更に、この補聴器1においては、上述した種々の加工変換処理を行うためのCPUと、他の加工変換処理を行うCPUとを別個に備えていても良い。

更に、この補聴器1においては、上述のように認識結果や加工変換した認識結果や撮像した画像等について音声情報生成部23で変換する処理を行うとともに、従来の電気人工喉頭等を用いた代用发声法と同様に音声を検出して得た電気信号を増幅させて音質調整、利得調整や圧縮調整等を行いスピーカ部25に出力するものであっても良い。

なお、この補聴器1において、信号処理部22及び音声情報生成部2\_3で行う処理を、例えばフーリエ変換、ボコーダ処理(STRAIGHT等)の処理を組み合わせて適用することで、上述した処理を行っても良い。

また、本発明を適用した補聴器1では、個人的に使用する小型のタイプの補聴器について説明したが、集団で用いる大型のもの(卓上訓練用補聴器や集団訓練用補聴器)にも用いてもよい。

視覚への提示手段としてHMD、頭部結合型表示装置(Head-coupled display)、人工眼(visual prosthesis/artificial eye)があげられる。以下に例を示す((a)～(m))。

(a) 双眼式HMD(左右眼毎に視差画像を提示し立体視を可能とするもの、左右眼双方に同じ画像を提示し見かけ上の大画面を与えるもの)

(b) 単眼式HMD

(c) シースルー型HMD、主にARを実現するものとしてEye-through HMD(Puppet Eyes: ATR)

(d) 視覚補助や視覚強調機能付きディスプレイ

(e) 眼鏡型の双眼望遠鏡(自動焦点機能付、バーチャルフィルター(Visual filter)を用いる)

(f) 接眼部にコンタクトレンズを使用するシステム

(g) 網膜投影型(Virtual Retinal Display, Retinal projection display、網膜投影型の中間型)

(h) 人工眼(visual prosthesis/artificial eye) 体外装着のカメラで周囲の情景をとらえ、画像処理(特徴抽出等)を施して画像データを作成し、体内埋め込みのMENS(Micro-Electric

al Mechanical system：電子回路を備えたマイクロマシン）へ無線  
・有線で画像データとM E N S 駆動用の電力を電送する。M E N S  
は送られてきたデータに基づいて神経信号に似た電気パルス信号を  
つくりだし、その信号を刺激電極を通じて脳神経系へ伝える。人工  
眼にはM E N S を埋め込む場所によりh1～h4に分けられる。[h1]脳  
内刺激型人工眼（cortical implant：参照 Dobelle Wm H, Artificial  
vision for the blind by connecting a television camera  
to the visual cortex. ASAIO J 2000;46, 3-9 ）[h2]網膜刺激型人  
工眼（Sub or Epi-retinal implant：参照 Rizzo JF et al. Development  
of an Epiretinal Electronic Visual Prosthesis Harvard  
Med MIT Res Program. in Retinal Degenerative Diseases and  
Experimental Theory Kluwer Academic Plenum Publishers, 463-7  
01999）、[h2]視神経刺激型人工眼（optic nerve implant：参照  
Microsystems based visual prothesis MIVIP(Catholique Univ S  
ci Appliquees Microelectronics Lab）、[h4]ハイブリッド型人工網  
膜（hybrid retinal implant:細胞培養+網膜刺激型人工眼 Nagoya  
Univ）がある。

( i ) 視線入力機能付きH M D (HAQ-200 (島津製作所製)

( j ) 頭部以外（耳、全身、首、肩、顔面、眼、腕、手、眼鏡  
等）にマウントするディスプレイ

( k ) 立体ディスプレイ（投影式オブジェクト指向型ディスプレ  
イ（参照 head-mounted projector : Iinami M et al., Head-moun  
ted projector (II) -implementation Proc 4th Ann Conf Of Vir  
tual Reality Society of Japan 59-62, 1999）、リンク式の立体デ  
ィスプレイ）

(1) 大画面ディスプレイ (spatial immersive display) (例  
omnimax、CAVE (参照 Cruz-Neira C et al. Surrounded-screen  
projection-based virtual reality: The design and implementat  
ion of the CAVE, Proc of SIGGRAPH'93, 135-42, 1993) 、CAVE型立  
体映像表示装置 (CABIN:参照 Hirose M et al. IEICE trans Vol J8  
1DII No5, 888-96, 1998) 、小型超広視野ディスプレイ (投影ディス  
プレイ (例: CAVE) 及びHMD 参照 Endo T et al. Ultra w  
ide field of view compact display. Proc 4th Ann Conf of Virt  
ual Reality Society of Japan, 55-58, 1999) 、アーチスクリーン)

(m) その他 アブトン眼鏡(Upton eyeglass)のディスプレイシ  
ステム、サングラスの機能付きディスプレイ

特に大画面ディスプレイは大型補聴器として用いるときに使用して  
もよい。また、上述した補聴器1では、音の再現方法としてバイノ  
ーラル方式を使用してもよい (3D音響システムはHead-Related Tr  
ansfer Functionを用いた空間音源定位システムを用いる: 例 Con  
volvotron & Acoustetron II (Crystal River Engineering) ; ダイ  
ナミック型ドライバユニットとエレクトレットマイクロフォンを使  
用した補聴器TE-H50 (Sony) )。実際と近い音場をつくったり、ト  
ランスオーラル方式 (トラッキング機能付きのトランスオーラル方  
式が3D映像再現におけるCAVEに対応する) を用いたりするも  
のは主に大型の補聴器システムの場合に用いるのが好ましい。

更にまた、上述のHMD 2は、頭頂部に3次元位置検出センサー  
を備えていても良い。このようなHMD 2を備えた補聴器1では、  
使用者の頭の動きに合わせてディスプレイ表示を変化させることが  
可能となる。

強調現実感 (Augmented reality: AR) を利用した補聴器 1 では、使用者の動作に関するセンサを備え、センサで検出した情報、マイクロホン 2 1 で検出し音声情報生成部 2 3 で生成した音声情報とを用いることで、ARを生成する。音声情報生成部 2 3 は、種々のセンサシステムとVR形成システムを統合するシステムとディスプレイシステムによりなるバーチャルリアリティ (Virtual reality: VR) システムとを協調的に用いることにより、実空間にVRを適切に重畠することで、現実感を強調するARをつくることが可能となる。これにより補聴器 1 では視覚ディスプレイを用いるときに、顔面部にある画像からの情報を、情報が来るたびに大幅に視線をはずすことなく、ただ画像が目の前にあるだけでなく、画像情報が、いかにもそこにあるように自然に受けいれるようになり自然な状態で視覚からの情報を受け取ることが可能となる。以上を実行するには以下のシステムがある。

このような補聴器 1 は、図 7 に示すように、ARを形成するためには、仮想環境映像生成のための3Dグラフィックアクセラレータを音声情報生成部 2 3 の内部に搭載することでコンピュータグラフィックスの立体視が可能な構成とし、更に無線通信システムを搭載する。この補聴器 1 に使用者の位置と姿勢の情報を取得するため、センサ 3 1 として頭部に小型ジャイロセンサ (データテック GU-301 1) を、使用者の腰に加速度センサ (データテック GU-3012) を接続する。以上のセンサ 3 1 からの情報を音声情報生成部 2 3 で処理を行った後、使用者の右・左目に対応するスキャンコンバータ 3 2 a、3 2 b で処理をして表示部 2 6 に映像が行くというシステムを用いることで可能となる (参照 Ban Y et al, Manual-less operation

with wearable augmented reality system. Proc 3th Ann Conf of Virtual Reality society of Japan, 313-4, 1998)。

以下の方法でもAR実現可能である。カメラからの映像 (video stream from camera) よりマーカーをサーチ (search for marker) 、マーカの3D位置・方向をみつけ (find marker 3D position and orientation) 、マーカを確認 (identify markers) 、ポジションとオブジェクトのポジションを決め (position and orient objects) 、ビデオでの3Dオブジェクトを生成し (render 3D objects in video frame) 、ビデオ映像をHMDに出力する (video stream to the HMD) : Integrating real and virtual worlds in shared space. ATR MIC Labs and HIT Lab, Univ of Washington) )。

また、この補聴器1では、センサ31に加えて状況認識システム(例: Ubiquitous Talker (Sony CSL))とVRシステムを形成する他のシステムである以下の種々のセンサシステムとVR形成システムを統合するシステムとディスプレイシステム、及び、この補聴器1とを協調的に用いることにより、ARを強化することも可能であり、マルチモダリティを用いて音声情報を補足可能となる。

このようなVR・AR等の空間を形成するには、先ず、使用者がセンサ31に本人から情報を送り、その情報がVR形成システムを統合するシステムに送られ、ディスプレイシステムから使用者に情報が送られることで実現する。

センサ31(情報入力システム)として以下のデバイスがある。

特に人体の動きの取り込みや、空間に作用するデバイスとして光学式3次元位置センサ(ExpertVision HiRES & Face Tracker (MotionAnalysis))、磁気式3次元位置センサ(InsideTrack (Polhe

mus)、3SPACE system (POLHEMUS)、Bird (Ascension Tech) )、機械式3Dディジタイザ (MicroScribe 3D Extra (Immersion) )、磁気式3Dディジタイザ (Model350 (Polhemus) )、音波式3Dディジタイザ (Sonic Digitizer (Science Accessories) )、光学式3Dスキャナー (3D Laser Scanner (アステックス) )、生体センサ (体内の電気で測る) サイバーフィンガー (NTTヒューマンインターフェース研究所)、手袋型デバイス (DataGlove (VPL Res) , Super Glove (日商エレクトロニクス) Cyber Glove (Virtual Tech) )、フォースフィードバック (Haptic Master (日商エレクトロニクス) )、PHANToM (SensAble Devices) )、3Dマウス (Space Controller (Logitech) )、視線センサ (眼球運動分析装置 (ATR視聴覚機構研究所製) )、体全体の動きの計測に関するシステム (DateSuit (VPL Res) )、モーションキャプチャーシステム (HiRES (Motion Analysis) )、加速度センサ (三次元半導体加速度センサ (NEC製) )、視線入力機能付きHMD、ポジショニングシステム (例GPS) を用いても良い。

また、VR・ARを実現するためには、表示部26のみならず、触覚を利用した触覚ディスプレイ、触圧ディスプレイ、力覚ディスプレイ、嗅覚ディスプレイを用いても良い。触覚ディスプレイにより音声を触覚により伝え、聴覚だけでなく触覚をも加えることで音声の認識をあげることが可能となる。この触覚ディスプレイとしては、例えば振動子アレイ (オプタコンや触覚マウス、タクチュアルボコーダ等)、触知ピンアレイ (ペーパーレスブレイル等) などが使用可能である。他にwater jet、air jet. PHANToM (SensAble Devices) 、Haptic Master (日商エレクトロニクス) などがある。具体的

には、補聴器1は、VRな空間でVRキーボードを表示し、信号処理部22及び音声情報生成部23での処理をVRキーボードまたはVRスイッチにより制御する。これにより、わざわざキーボードを用意したり、スイッチまで手を伸ばしたりすることが無くなり、使用者の操作を楽にし、耳に装着するのみの補聴器と近い装用感を得ることができる。

前庭感覚ディスプレイとしては、ウォッシュアウトとウォッシュバックにより狭い動作範囲の装置でも多様な加速度表現ができるシステム（例：モーションベット）が使用可能である。

前庭刺激による音像の知覚の誤りの報告（Ishida Y et al, 移動音像の知覚と平衡感覚の相互作用. 日本音響学会聴覚研究会 H-95 (63)1-8, 1995）より前庭刺激がきこえに影響を与えることがわかり、前庭感覚ディスプレイも聴覚を補償するものと考えられる。

嗅覚ディスプレイとしては、文献「Hirose M et al 嗅覚ディスプレイに関する研究 日本機会学会 第75期通常総会講演会 講演論文集, 433-4(1998. 4)」、嗅覚センサーシステム（島津製作所製）で採用されている技術が使用可能である。

また、この補聴器1では、音声・画像に関する以外のセンサによる情報を認識し画像に提示するシステム（例：手話通訳プロトタイプシステムを用いても良い。この補聴器1では、例えばデータグローブ（VPL Res）よりの手話の入力情報を手話単語標準パターンに基づく手話単語認識処理にて認識し単語辞書文書化ルールに基づく文章変換部で処理された情報をディスプレイに表示する（日立）を用いてもよい。

VRシステムを統合するシステムとしては、以下のものがあり、

それら限定されることはないと、C、C++のライブラリとして供給され、表示とそのデータベース、デバイス入力、干渉計算、イベント管理等をサポートし、アプリケーションの部分は使用者がライブラリを使用してプログラミングするものや、ユーザプログラミングを必要とせずデータベースやイベント設定をアプリケーションツールで行い、そのままVRシミュレーションを実行するシステム等を使用してもよい。またこの補聴器1に関する個々のシステム間を通して繋げてもよい。また、状況を高臨場感を保って伝送するのに広帯域の通信路を使用しても良い。また、補聴器1では、3Dコンピュータグラフィックスの分野で用いられている以下の技術を用いてもよい。現実に起こり得ることを忠実に画像として提示し、非現実的な空間を作り、実際には不可能なことも画像として提示することがコンセプトとなる。この補聴器1は、例えば複雑で精密なモデルを作るモデリング技術（ワイヤーフレームモデリング、サーフェスモデリング、ソリッドモデリング、ベジエ曲線、Bースプライ曲線、NURBS曲線、ブール演算（ブーリアン演算）、自由形状変形、自由形状モデリング、パーティクル、スイープ、フィレット、ロフティング、メタボール等）、質感や陰影をつけリアルな物体を追求するためのレンダリング技術（シェーディング、テクスチャマッピング、レンダリングアルゴリズム、モーションブラー、アンチエリアシング、デプスキューイング）をする。また、補聴器1は、作成したモデルを動かし、現実の世界をシミュレーションするためのアニメーション技術としてはキーフレーム法、インバースキネマティクス、モーフィング、シュリンクラップアニメーション、 $\alpha$ チャンネルを用いる。3Dコンピュータグラフィックスでは、以

上のモデリング技術、レンダリング技術、アニメーション技術により可能となる。サウンドレンダリングとして以下に記載されている技術を用いても良い (Takala T, Computer Graphics (Proc SIGGRAPH 1992) Vol26, No2, 211-20)。

このようなVRシステムを統合するシステムとして、以下のシステム (Division Inc: VRランタイムソフトウェア [dVS], VR空間構築ソフトウェア [dVISE], VR開発用ライブラリ [VC Toolkit] SENSE 8; WorldToolKit, WorldUp Superscape; VRT Solidray; RealMaster モデルなしのVRの生成 (参照 Hirose M et al. A study of image editing tech for synthetic sensation. Proc ICAT' 94, 63-70, 1994) ) がある。

また、補聴器1は、表示部26に表示して音声認識結果、加工変換結果を提示する場合のみならず、プリンタ装置と接続することで、音声認識結果、加工変換結果を印刷紙で提示しても良く、更に、利用者の音声の認識を向上させることができる。

また、本実施の形態では、HMD2と、コンピュータ部3との間を光ファイバーケーブル4で接続してなる携帯型の補聴器1について説明したが、HMD2とコンピュータ部3との間をワイヤレスとし、HMD2とコンピュータ部3との間を無線 (Bluetooth 2.4GHz帯の電波を周波数ホッピングさせながら送受信) や赤外線を用いた信号伝送方式等により情報の送受信を行っても良い。

更に、この補聴器1においては、HMD2とコンピュータ部3との間をワイヤレスとする場合のみならず、図2に示した各部が行う機能毎に分割して複数の装置とし、各装置間をワイヤレスとしても良く、少なくともコンピュータ部3を使用者に装着させずにHMD

2と情報の送受信を行っても良い。更にまた、この補聴器1においては、使用者の身体状態、利用状態、使用目的に応じて、図2に示した各部が行う機能毎に分割して複数の装置とし、各装置間をワイヤレスとしても良い。これにより、補聴器1は、使用者が装着する装置の重量、体積を軽減し、使用者の身体の自由度を向上させ、使用者の認識を更に向上させることができる。

また、補聴器1では、通信回路27を介して信号処理部22及び音声情報生成部23で行う処理の制御及びバージョンアップ（例ウイルスソフト）、修理、オペレーションセンターとの連携（操作方法、クレーム処理等）等をしても良い。

すなわち、通信回路27は、外部の信号処理サーバと接続され、マイクロホン21、信号処理部22又は音声情報生成部23で生成した信号や音声情報を信号処理サーバ送信することで、信号処理サーバで所定の信号処理が施された音声信号や音声情報を得ることができる。このような通信回路27を備えた補聴器1では、上述した信号処理部22、音声情報生成部23で行う認識処理や加工変換処理を外部の信号処理サーバに行わせることで、内部での処理内容を削減することができる。また、この補聴器1によれば、外部の信号処理サーバで利用者の身体状態、使用状態及び使用目的に基づいて、信号処理部22や音声情報生成部23では行わない処理を実行させることにより、更に利用者の音声の認識を向上させることができる。

更に、この補聴器1では、信号処理部22や音声情報生成部23で使用する記憶部24に記憶された画像データを外部のサーバからダウンロードすることにより、記憶部24に多量の画像データが格納されていなくても、様々な種類の画像を表示部26に表示するこ

とができる。従って、このような通信回路27を備えた補聴器1によれば、認識結果を加工変換した結果を示す画像の種類を多くすることができ、更に利用者の音声の認識を向上させることができる。

このように、補聴器1では、外部のサーバに処理を行わせるとともに、外部のサーバに処理に必要なデータを記憶させることで、装置の小型化を図ることができ、装着性、携帯性を向上させることができる。

更に、この補聴器1では、利用者の身体状態、使用状態及び使用目的に基づいて、外部のサーバから予め信号処理部22や音声情報生成部23に設定されていた処理内容とは異なる処理内容を示すプログラムをダウンロードすることにより、利用者に応じた処理を信号処理部22及び音声情報生成部23で施すことができ、更に利用者の音声の認識を向上させることができる。

また、この補聴器1では、通信回路27に通信するための信号が検出されず通信を行うことができないときには、自動的に通信を用いた処理ではない方法で上述の処理をし、通信が可能であるときは自動的に通信を用いた処理方法で上述の処理してもよい。

通信回路27と接続する外部のネットワークとしては、例えば、インターネットを通じたA S P (application service provider) やデータセンター、A S Pを利用する場合V P N (virtual private network) 、C S P (commerce service provider) にも使用してもよい。

更に、補聴器1と外部のネットワークとの間で音声情報を送受信するときには、例えば音声をインターネット上で伝送するV o I P (Voice over IP) 、音声をフレームリレー網上で伝送するV o F R

(Voice over FR)、音声をATMネットワーク網上で伝送するVo  
ATM (Voice over ATM) 技術を用いる。

また、この補聴器1は、図示しない外部入出力端子を備え、外部装置に音声データを出力して外部装置に信号処理部22や音声情報生成部23で行う処理を実行させることや、外部装置から信号処理部22や音声情報生成部23での処理に必要なデータを取り込む処理等を行っても良い。

このような補聴器1は、身体状態、使用状態及び使用目的に基づいて、信号処理部22や音声情報生成部23では行わない処理を外部装置に実行させることにより、更に利用者の音声の認識を向上させることができる。

また、補聴器1によれば、外部装置からデータを読み出すことで、認識結果を加工変換した結果を示す画像の種類を多くすることができます、更に利用者の音声の認識を向上させることができる。

更に補聴器1では、外部装置に処理を行わせるとともに、外部装置に処理に必要なデータを記憶させることで、装置の小型化を図ることができ、装着性、携帯性を向上させることができます。

更にまた、補聴器1では、利用者の身体状態、使用状態及び使用目的に基づいて、外部装置から予め信号処理部22や音声情報生成部23に設定されていた処理内容とは異なる処理内容を示すプログラムを取り込むことにより、利用者に応じた処理を信号処理部22及び音声情報生成部23で施すことができ、更に利用者の音声の認識を向上させることができます。

また、本発明を適用した補聴器1によれば、合成した音声を表示することで使用者に提示することができるので、以下の分野にて使

用可能である。

主に難聴者や言語障害者の仕事の支援として、事務作業、（ウェアブルコンピュータとして）、認証業務、音声言語訓練、会議、応対業務（電話やインターネット等による）、番組製作（アニメーション、実写映像、ニュース、音楽制作）、宇宙空間での作業、運輸（宇宙船や飛行機のパイロット）、VRとARとを用いた種々のシミュレーション作業（遠隔手術（マイクロサージュリー等）、調査（マーケティング等）、軍事等、デザイン分野、在宅勤務、悪条件（騒音下等）での作業業務（建築現場、工場等）、仕分け業務等に使用可能である。

また、この補聴器1によれば、主に難聴者や言語障害者の生活支援として、医療現場（プライマリーケア、診察、検査（聴力検査等）、看護業務、在宅ケア、介護業務 介護学校での業務、医療補助業務、産業医学業務（メンタルヘルス等）、治療（内科、疾病）、脳幹障害による聴覚障害(brainstem deafness)、聴皮質・聴放線障害による聴覚障害(deafness due to auditory cortex and subcortical lesion)、言語障害（失語症aphasia等）の訓練や介護にも有用であり、外国語学習、娯楽（通信機能付きテレビゲーム）、個人用ホームシアター、観戦（コンサートや試合等）、選手の試合時や練習時での選手同士や選手とコーチ間の意志疎通や情報変換）、カーナビゲーションシステム、教育、情報家電との連携、通信（自動翻訳電話、電子商取引、ASP・CSP、オンラインショッピング、電子マネー・電子ウォレット・デビットカード等を用いたもの、決済及び証券・銀行業務（為替、デリバティブ等））、コミュニケーション（音声言語障害者、重病患者、重度身体障害者に対する））、娯楽

(アミューズメントパーク等におけるFish·tank VR display、裸眼立体視システム、テレイグジスタンス視覚システムなどを用いたVRやARや、テレエグシスタンスやアールキューブを利用した物、政治（選挙等への参加）、トレーニングスポーツ（レース（自動車やヨット等）、冒険（山や海等）、旅行、会場の閲覧、買い物、宗教、超音波（ソナーSONAR）を用いたもの、ホームスクール、ホームセキュリティ、デジタル音楽・新聞・書籍サービス・装置との接続（例 Audible Player、mobile player(Audible Inc)）、相互データ通信テレビ、電子商取引（EC electric commerce）、データ通信可能なTV電話への接続、PDA（携帯情報端末）との接続（例：V·phonetTietech Co.）、広告、調理、手話への利用（例：手話通訳・生成システム・手話アニメーションソフトMimehand（HITACHI）との利用）水中（ダイビングでの水中会話及び意志疎通等）の分野に使用可能である。

さらに、この補聴器1には、記憶部24に通常のパソコンコンピュータで行うような処理（文書作成、画像処理、インターネット、電子メール）を示すアプリケーションプログラムを格納して実行しても良い。

### 産業上の利用可能性

以上詳細に説明したように、本発明に係る音声変換装置は、音声を音響電気変換手段で検出し認識手段で音声認識処理をして得た認識結果を使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて加工変換する変換手段を備え、更に認識結果及び／又は認識結果を変換手

段により加工変換した認識結果を使用者の身体状態等に応じて出力手段から出力することができるので、音声のみならず、音声の意味内容を示す情報を例えば図柄等として表示することができ、音声のみならず画像を利用して利用者の聴覚を補償することができる。

本発明に係る音声変換方法は、音声を検出して音声信号を生成し、音響電気変換手段からの音声信号を用いて音声認識処理を行い、認識結果を使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて加工変換して、使用者の身体状態等に応じて認識結果を出力することができるので、音声のみならず、音声の意味内容を示す情報を例えば図柄等として表示することができ、音声のみならず画像を利用して利用者の聴覚を補償することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 音声を検出して音声信号を生成する音響電気変換手段と、  
音響電気変換手段からの音声信号を用いて音声認識処理を行う認識手段と、

上記認識手段からの認識結果を使用者の身体状態、利用状態及び  
使用目的に応じて加工変換する変換手段と、

上記認識手段により認識された結果及び／又は認識結果を上記変  
換手段により加工変換した認識結果を出力させる制御信号を生成す  
る出力制御手段と、

上記出力制御手段で生成された制御信号に基づいて上記認識手段  
により認識され上記変換手段により加工変換された認識結果を出力  
して認識結果を使用者に提示する出力手段と  
を備えることを特徴とする音声変換装置。

2. 上記音響電気変換手段は、音声言語障害を有して発せられた  
音声を検出して音声信号を生成し、

上記変換手段は、音響電気変換手段からの音声信号に基づいて音  
声認識をする処理を行う音声認識手段と、音声言語障害を有しない  
で発せられた音声を予めサンプリングすることで生成した音声データ  
を記憶する記憶手段と、上記音声認識手段からの認識結果に基  
いて、上記記憶手段に記憶された音声データを用いて出力する音声  
を示す音声情報を生成する音声情報生成手段とを備えること  
を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

3. 上記出力手段は画像を表示する表示手段からなり、  
上記出力制御手段は、上記出力手段の表示手段に認識結果及び／

又は加工変換された認識結果を画像として表示するように制御信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

4. 上記出力制御手段は、上記表示手段に表示する図柄を示すデータを格納したデータ記憶手段を備え、上記認識手段により認識された結果及び／又は認識結果を上記変換手段により加工変換した認識結果に基づいて、上記データ記憶手段に格納されたデータを読み出してデータが示す絵柄を上記表示手段に表示するように制御すること

を特徴とする請求項3記載の音声変換装置。

5. 上記出力手段は、音声を出力する電気音響変換手段を更に備え、

上記出力制御手段は、上記電気音響変換手段から認識結果及び／又は加工変換された認識結果を音声として出力させるように制御信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第3項記載の音声変換装置。

6. 上記出力制御手段は、使用者及び／又は使用者以外から発せられる音声については上記表示手段に画像を表示するように制御信号を生成するとともに、使用者及び／又は使用者以外から発せられる音声の音圧レベルを増幅して電気音響変換手段から音声として出力する制御信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第5項記載の音声変換装置。

7. 上記出力制御手段は、上記認識結果に応じて、上記音響電気変換手段で検出した音声の意味内容を表示するように制御信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第3項記載の音声変換装置。

8. 上記出力手段は人工内耳機構からなり、

上記出力制御手段は、認識結果及び／又は加工変換された認識結果を電気信号として出力するように制御信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

9. 上記出力手段は骨に直接振動を与える振動板からなり、

上記出力制御手段は、上記振動板に認識結果及び／又は加工変換された認識結果を振動として出力するように制御信号を生成すること

と

を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

10. 上記出力手段は人工中耳機構からなり、

上記出力制御手段は、認識結果及び／又は加工変換された認識結果を電気信号として出力するように制御信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

11. 上記出力手段は、超音波出力機構 (bone conduction ultrasound) からなること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

12. 上記出力手段は、タクタイルエイド用振動子アレイからなり、

上記出力制御手段は、上記振動子アレイに認識結果及び／又は加工変換された認識結果を電気信号として出力するように制御信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

13. 上記出力手段は、電極を介して電気信号を蝸牛神経核に供給する聴性脳幹インプラント機構からなり、

上記出力制御手段は、上記聴性脳幹インプラント機構に認識結果及び／又は加工変換された認識結果を電気信号として出力するよう  
に制御信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

1 4 . 少なくとも上記出力手段は、使用者に対して着脱自在とな  
されていること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

1 5 . 通信回線を通じて音声を入力して上記音響電気変換手段に  
入力するとともに上記出力手段からの認識結果を通信回線に出力す  
る上記通信手段を備えること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

1 6 . 上記認識手段は、話者認識処理を入力される音声について  
行って各話者に対応した認識結果を生成し、

上記出力手段は、各話者に関する情報を使用者に提示すること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

1 7 . 画像を撮像する撮像手段を備え、

上記撮像手段は、撮像した画像を少なくとも表示手段に出力する  
こと

を特徴とする請求の範囲第2項記載の音声変換装置。

1 8 . 上記撮像手段は、使用者の視力に基づいて、撮像した画像  
について画像変換処理を施して表示手段に出力すること

を特徴とする請求の範囲第17項記載の音声変換装置。

1 9 . 少なくとも上記撮像手段は、使用者に対して着脱自在とな  
されていること

を特徴とする請求の範囲第17項記載の音声変換装置。

20. 外部ネットワークに含まれる外部機器と接続した上記通信手段を備え、

外部機器からのデータを用いて、身体状態、利用状態及び使用目的に応じた加工変換した認識結果として出力すること  
を特徴とする請求の範囲第1記載の音声変換装置。

21. 上記通信手段は、上記音響電気変換手段で生成した音声信号、上記認識手段で得た認識結果及び／又は変換手段で得た加工変換結果を外部機器に出力し、外部機器からの認識結果及び／又は加工変換結果を得ること

を特徴とする請求の範囲第20項記載の音声変換装置。

22. 上記通信手段は、上記認識手段及び／又は上記加工変換手段の処理内容を変更するプログラムを外部機器から受信し、  
上記認識手段及び／又は上記加工変換手段は、上記通信手段で受信したプログラムに基づいて認識結果、加工変換結果を生成すること

を特徴とする請求の範囲第20項記載の音声変換装置。

23. 上記出力制御手段は、認識結果及び／又は変換した認識結果を同時又は時間差を持たせて出力手段から出力する制御を行うこと

を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

24. 音響電気変換手段、認識手段、変換手段、出力制御手段及び出力手段を使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて分割して複数の装置とし、各装置間をワイヤレスとして少なくとも認識結果及び／又は変換した認識結果の送受信を行うこと  
を特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

25. 上記音響電気変換手段は、音声言語障害を有して発せられた音声として、音声言語障害を是正するために用いられる補助的手段や装置を用いて発せられた音声を検出して音声信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第2項記載の音声変換装置。

26. 上記音響電気変換手段は、音声言語障害を有して発せられた音声として、音声言語障害を是正するために用いられる、代用発声法を用いて発せられた音声を検出して音声信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第25項記載の音声変換装置。

27. 上記音響電気変換手段は、音声言語障害を有して発せられた音声として、言音声言語障害を是正するために用いられる、代用発声法以外の手法を用いて音声言語障害者から発せられた音声を検出して音声信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第25項記載の音声変換装置。

28. 音声を検出して音声信号を生成し、

上記音響電気変換手段からの音声信号を用いて音声認識処理を行い、

認識結果を使用者の身体状態、利用状態及び使用目的に応じて加工変換し、

認識結果及び／又は認識結果を加工変換した認識結果を出力させる制御信号を生成し、

上記制御信号に基づいて加工変換した認識結果を出力して認識結果を使用者に提示すること

を特徴とする音声変換方法。

29. 音声言語障害を有して発せられた音声を検出して音声信号

を生成し、

音声信号に基づいて音声認識をし、

認識結果に基づいて、予めサンプリングすることで生成した音声データを用いて出力する音声を示す音声情報を生成することを特徴とする請求の範囲第28項記載の音声変換方法。

30. 表示手段に認識結果及び／又は加工変換された認識結果を画像として表示すること

を特徴とする請求の範囲第28項記載の音声変換方法。

## 補正書の請求の範囲

[2000年6月26日(26.06.00)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲1, 4, 6-7, 18, 20, 24, 及び28は補正された；出願当初の請求の範囲3, 5, 8-13及び30は取り下げられた；新しい請求の範囲31-34が加えられた；他の請求の範囲は変更なし。(6頁)]

1. (補正後) 音声を検出して音声信号を生成する音響電気変換手段と、

音響電気変換手段からの音声信号を用いて音声認識処理を行う認識手段と、

上記認識手段からの認識結果を使用目的に応じて加工変換する変換手段と、

上記認識手段により認識された結果及び／又は認識結果を上記変換手段により加工変換した認識結果を出力させる制御信号を生成する出力制御手段と、

上記出力制御手段で生成された制御信号に基づいて上記認識手段により認識され上記変換手段により加工変換された認識結果を出して認識結果を使用者に提示する出力手段とを備え、

上記出力手段は画像を表示する表示手段と音声を出力する電気音響変換手段からなり、

上記出力制御手段は、上記出力手段の表示手段に認識結果及び／又は加工変換された認識結果を画像として表示するよう制御信号を生成するとともに、上記電気音響変換手段から認識結果及び／又は加工変換された認識結果を音声として出力させるよう制御信号を生成することを特徴とする音声変換装置。

2. 上記音響電気変換手段は、音声言語障害を有して発せられた音声を検出して音声信号を生成し、

上記変換手段は、音響電気変換手段からの音声信号に基づいて音声認識をする処理を行う音声認識手段と、音声言語障害を有しない

で発せられた音声を予めサンプリングすることで生成した音声データを記憶する記憶手段と、上記音声認識手段からの認識結果に基づいて、上記記憶手段に記憶された音声データを用いて出力する音声を示す音声情報を生成する音声情報生成手段とを備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

3. (削除)
4. (補正後) 上記出力制御手段は、上記表示手段に表示する図柄を示すデータを格納したデータ記憶手段を備え、上記認識手段により認識された結果及び／又は認識結果を上記変換手段により加工変換した認識結果に基づいて、上記データ記憶手段に格納されたデータを読み出してデータが示す絵柄を上記表示手段に表示するように制御することを特徴とする請求項1記載の音声変換装置。
5. (削除)
6. (補正後) 上記出力制御手段は、使用者及び／又は使用者以外から発せられる音声については上記表示手段に画像を表示するよう制御信号を生成するとともに、使用者及び／又は使用者以外から発せられる音声の音圧レベルを増幅して電気音響変換手段から音声として出力する制御信号を生成することを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。
7. (補正後) 上記出力制御手段は、上記認識結果に応じて、上記音響電気変換手段で検出した音声の意味内容を表示するように制御信号を生成することを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。
8. (削除)
9. (削除)

1-0. (削除)

1 1. (削除)

1 2. (削除)

1 3. (削除)

1 4. 少なくとも上記出力手段は、使用者に対して着脱自在となされていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

1 5. 通信回線を通じて音声を入力して上記音響電気変換手段に入力するとともに上記出力手段からの認識結果を通信回線に出力する上記通信手段を備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

1 6. 上記認識手段は、話者認識処理を入力される音声について行って各話者に対応した認識結果を生成し、

上記出力手段は、各話者に関する情報を使用者に提示することを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

1 7. 画像を撮像する撮像手段を備え、

上記撮像手段は、撮像した画像を少なくとも表示手段に出力することを特徴とする請求の範囲第2項記載の音声変換装置。

1 8. (補正後) 上記撮像手段は、使用目的に応じて、撮像した画像について画像変換処理を施して表示手段に出力することを特徴とする請求の範囲第17項記載の音声変換装置。

1 9. 少なくとも上記撮像手段は、使用者に対して着脱自在となされていることを特徴とする請求の範囲第17項記載の音声変換装置。

2 0. (補正後) 外部ネットワークに含まれる外部機器と接続した上記通信手段を備え、

外部機器からのデータを用いて、使用目的に応じた加工変換した認識結果として出力することを特徴とする請求の範囲第1記載の音声変換装置。

21. 上記通信手段は、上記音響電気変換手段で生成した音声信号、上記認識手段で得た認識結果及び／又は変換手段で得た加工変換結果を外部機器に出力し、外部機器からの認識結果及び／又は加工変換結果を得ることを特徴とする請求の範囲第20項記載の音声変換装置。

22. 上記通信手段は、上記認識手段及び／又は上記加工変換手段の処理内容を変更するプログラムを外部機器から受信し、

上記認識手段及び／又は上記加工変換手段は、上記通信手段で受信したプログラムに基づいて認識結果、加工変換結果を生成することを特徴とする請求の範囲第20項記載の音声変換装置。

23. 上記出力制御手段は、認識結果及び／又は変換した認識結果を同時又は時間差を持たせて出力手段から出力する制御を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

24. (補正後) 音響電気変換手段、認識手段、変換手段、出力制御手段及び出力手段を使用目的に応じて分割して複数の装置とし、各装置間をワイヤレスとして少なくとも認識結果及び／又は変換した認識結果の送受信を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

25. 上記音響電気変換手段は、音声言語障害を有して発せられた音声として、音声言語障害を是正するために用いられる補助的手段や装置を用いて発せられた音声を検出して音声信号を生成することを特徴とする請求の範囲第2項記載の音声変換装置。

2-6. 上記音響電気変換手段は、音声言語障害を有して発せられた音声として、音声言語障害を是正するために用いられる、代用发声法を用いて発せられた音声を検出して音声信号を生成することを特徴とする請求の範囲第25項記載の音声変換装置。

27. 上記音響電気変換手段は、音声言語障害を有して発せられた音声として、音声言語障害を是正するために用いられる、代用发声法以外の手法を用いて音声言語障害者から発せられた音声を検出して音声信号を生成することを特徴とする請求の範囲第25項記載の音声変換装置。

28. (補正後) 音声を検出して音声信号を生成し、

上記音響電気変換手段からの音声信号を用いて音声認識処理を行い、

認識結果を使用目的に応じて加工変換し、

認識結果及び／又は認識結果を加工変換した認識結果を出力させる制御信号を生成し、

上記制御信号に基づいて認識結果及び／又は加工変換された認識結果を画像と音声として使用者に提示すること

を特徴とする音声変換方法。

29. 音声言語障害を有して発せられた音声を検出して音声信号を生成し、

音声信号に基づいて音声認識をし、

認識結果に基づいて、予めサンプリングすることで生成した音声データを用いて出力する音声を示す音声情報を生成すること

を特徴とする請求の範囲第28項記載の音声変換方法。

30. (削除)

3-1. (追加) 上記変換手段は、認識結果を画像として表示するための加工変換を行う第1の変換手段と、認識結果を音声として出力するための加工変換を行う第2の変換手段を備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

3 2. (追加) 使用者の動作に関するセンサを備え、  
上記出力手段は、上記センサで検出した情報と上記変換手段により加工変換した認識結果に基づいて、仮想現実感 (Virtual reality:VR) を形成することを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

3 3. (追加) 使用者の動作に関するセンサを備え、  
上記出力手段は、上記センサで検出した情報と上記変換手段により加工変換した認識結果に基づいて、強調現実感 (Augmented reality:AR) を形成することを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

3 4. (追加) 音声対話機能を備え、  
上記音声対話機能による対話結果に基づいて、上記変換手段は上記認識手段による認識結果を加工変換することを特徴とする請求の範囲第1項記載の音声変換装置。

1/6

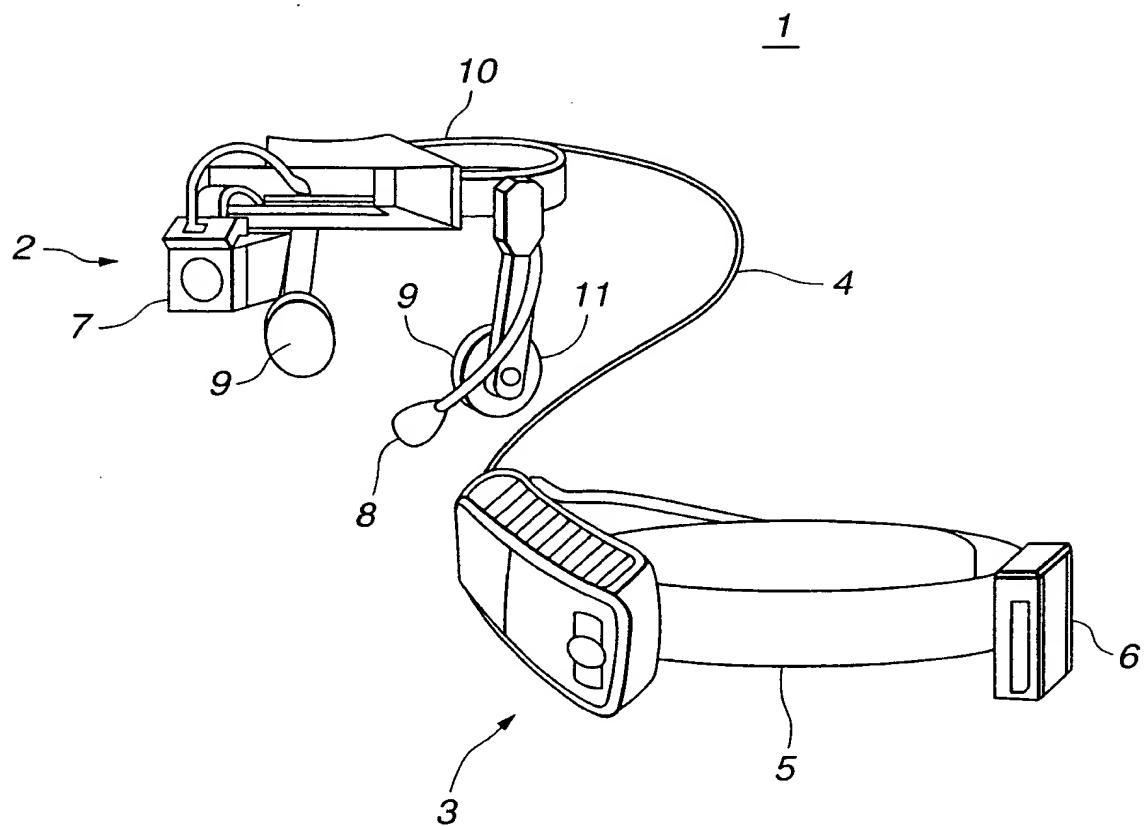


FIG.1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

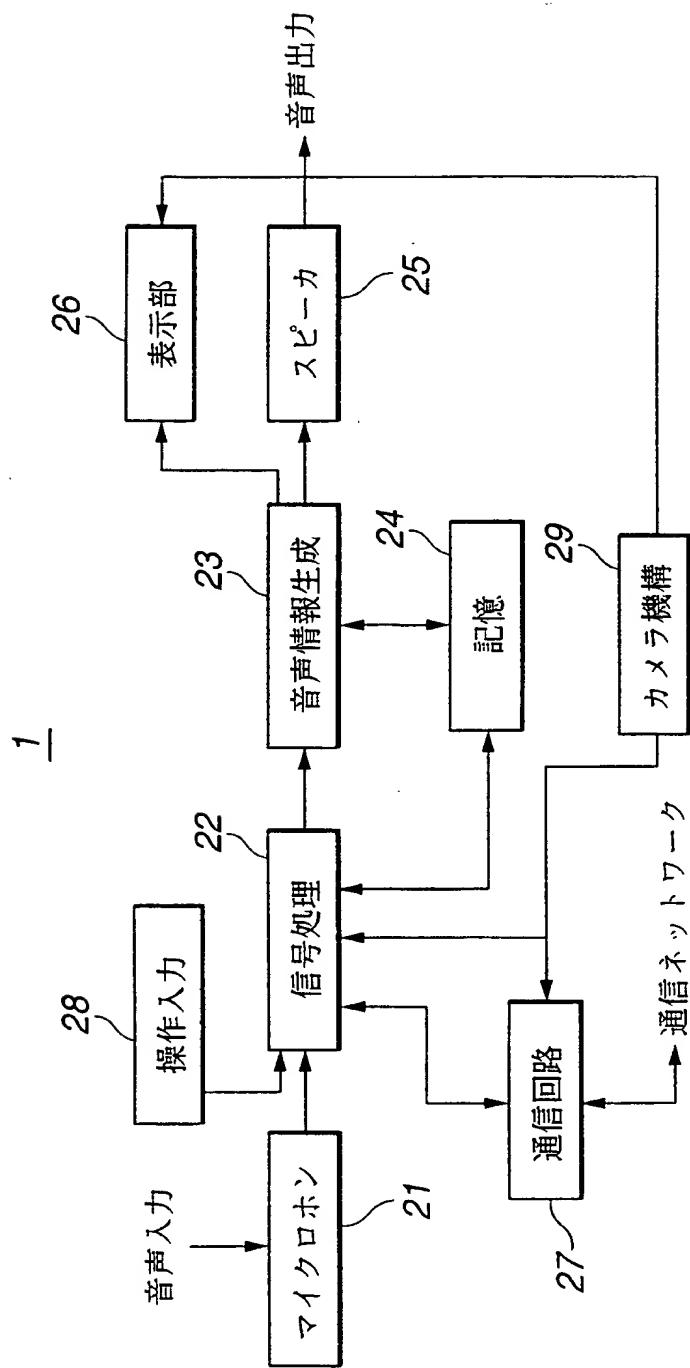


FIG.2

*THIS PAGE BLANK (USPTO)*

3/6

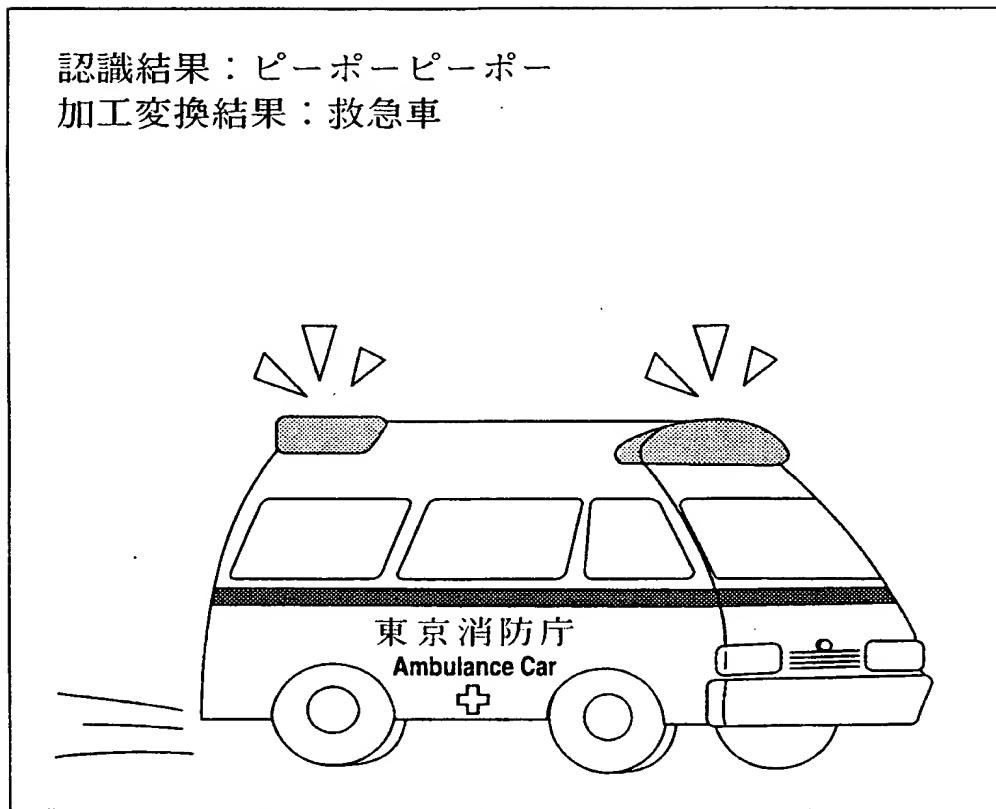
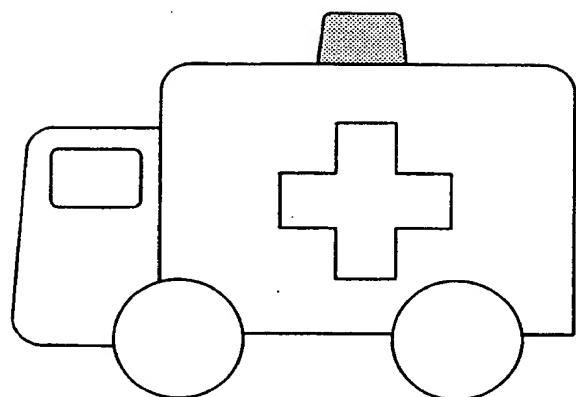
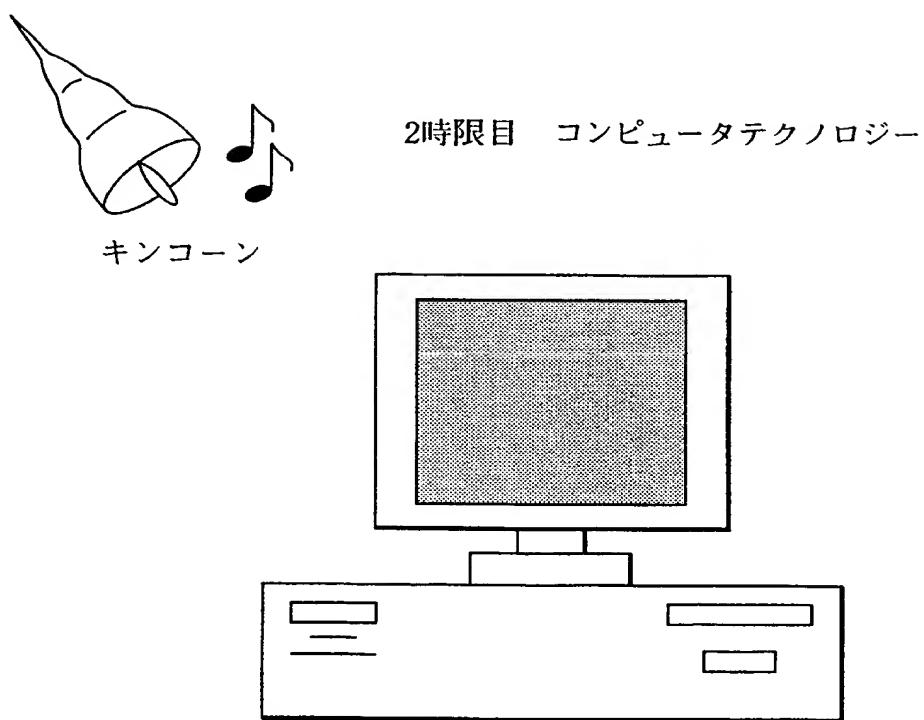


FIG.3

*THIS PAGE BLANK (USPTO)*

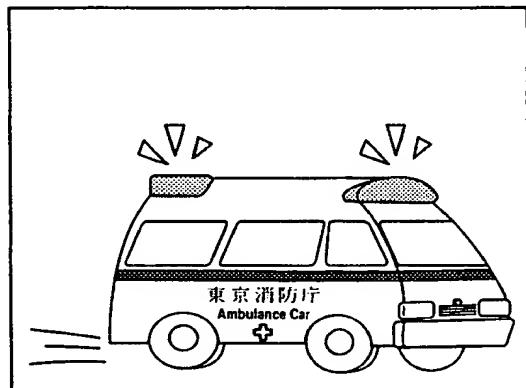
4/6

**FIG.4****FIG.5**

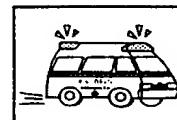
*THIS PAGE BLANK (USPTO)*

5/6

認識結果：ピーポーピーぽー  
加工変換結果：救急車



認識結果：ピーポーピーぽー  
加工変換結果：救急車



**FIG.6A**

**FIG.6B**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

6/6

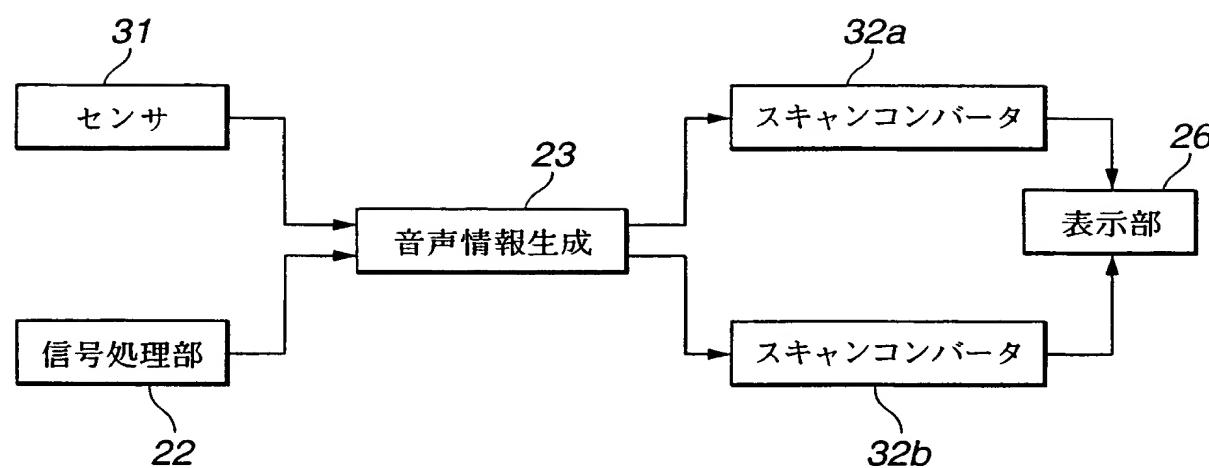


FIG.7

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00872

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> H04R3/00, H04R25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H04R3/00, H04R25/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1994-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-290498, A (Yamaha Corporation), 27 October, 1998 (27.10.98), Full text; Par. No. 19 (Family: none)	1, 2
Y	JP, 61-264882, A (Masaaki KUWAHARA), 22 November, 1986 (22.11.86), Full text (Family: none)	5, 20, 28-30
Y	WO, 91/03913, A1 (COCHLEAR PTY LIMITED), 21 March, 1991 (21.03.91), Fig. 1 & AU, 6339290, A & DE, 69024479, A	1, 3, 4-7, 30
Y	JP, 61-273100, A (BRISTOL MYERS CO.), 03 December, 1986 (03.12.86), Fig. 5 & US, 4612915, A & SE, 8602251, A	8-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"	document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search  
13 April, 2000 (13.04.00)

Date of mailing of the international search report  
25.04.00

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' H04R3/00, H04R25/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' H04R3/00, H04R25/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-1999年
日本国登録実用新案公報	1994-1999年
日本国実用新案登録公報	1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 10-290498, A(ヤマハ株式会社) 27.10月. 1998(27.10.98)全文、第19段落(ファミリーなし)	1, 2 5, 20, 28-30
Y	JP, 61-264882, A(桑原正明) 22.11月. 1986(22.11.86)全文、(ファミリーなし)	1, 3, 4-7, 30
Y	WO, 91/03913, A1(COCHLEAR PTY LIMITED) 21.3月. 1991(21.03.91)第1図&AU, 6339290, A & DE, 69024479, A	8-14
Y	JP, 61-273100, A(ブリストルマイヤーズ-コンパニー) 3.12月. 1986(03.12.86)第5図 &US, 4612915, A & SE, 8602251, A	8-14

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.04.00

国際調査報告の発送日

25.04.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

松澤 福三郎

(印)

5C 7254

電話番号 03-3581-1101 内線 3540

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**